



KEJD, bygherrestandard, Solcelleanlæg		Versionsnr.: 5
	projekt nr.: 3531800047	WSP projekt nr.: 3531800047
KEJD dokument nr.: SOL-1011	Udført af: WSP/BOLS/ERAN	Versionsudførende: WPS, BAND
Dokument emne: Dokument- og tegningsliste	Udført dato: 2020-03-18	Versionsdato: 2025-01-06 A
	KS: KEJD, JONIEL	Versions-KS: WSP, BOLS
	Godk.: KEJD, JONIEL	Godk.: KEJD, JONIEL

*) Gældende for standard byggesager under Københavns Kommune. Afvigelser kan forekomme ved "specialbyggerier".

Dok-/tegn. nr.	Emne	Udført dato	Versionsdato	Versionsnr.	Revisionsmarkering: • Markerer ændring i dokument jf. opdatering fra BR18/DS, Molio eller KEJD. Se Ændringshistorik SOL-1012	*) Projekttilpasses
SOL-1011	Dokument- og tegningsliste	2020-03-18	2025-01-06 A	5	• KEJD	
SOL-1012	Ændringshistorik	2023-01-25	2025-01-06 A	5	• KEJD	
SOL-1026	Rådgiver Solcelleanlæg fagtilsynsplan	2021-01-13	2025-01-06	5	• KEJD	x
SOL-1511	KEJD tilpasset - Molio Arbejdsbeskrivelse (ARB)	2020-11-16	2025-01-06 A	7	• KEJD	x
SOL-1526	Molio Bygningsdelsbeskrivelse (BYB), Solcelleanlæg	2020-01-13	2025-01-06	7	• KEJD	x
SOL-1526_1	Bilag 1 Vedr. fastgørelse af solcelleanlæg på tag	2023-02-01	2023-02-01	1	• KEJD	
SOL-1526_2	Bilag 2 Vedr. principopbygning af solcelleanlæg	2023-02-01	2023-02-01	1	• KEJD	
SOL-1526_3	Bilag 3 Vedr. Princip opbygning af kommunikation for datalogger	2023-07-20	2023-07-20	1	• KEJD	
SOL-1541	KEJD tilpasset – Molio udbudskontrolplan	2021-01-13	2025-01-06	5	• KEJD	x
SOL-2211	KEJD- Forundersøgelse for etablering af solcelleanlæg på eksisterende bygninger	2023-02-01	2025-01-06	2	• KEJD	x

KEJD bygherrestandard, Solcelleanlæg: Ændringshistorik



KEJD dokument nr.: SOL-1012	WSP projektnr.: 3531800047	Versionsnr.: 5
Dokument emne: Ændringshistorik	Udført af: WSP, BAND	Versionsudførende: WSP, BAND
	Udført dato: 2023-02-01	Versionsdato: 2025-01-06 A
	KS: KEJD, JONIEL	Versions-KS: KEJD, JONIEL

Dok-/tegn. nr.	Revisionsbemærkninger
SOL-1011	KEJD rettelse: Versionsnr. 5: Ændringer og tilføjelser for SOL-1011, SOL-1012, SOL-1026, SOL-1511, SOL-1526 OG SOL-1541.
SOL-1012	KEJD rettelse: Versionsnr. 5: Ændringer i SOL-1011, SOL-1012, SOL-1026, SOL-1511, SOL-1526 og SOL-1541.
SOL-1026	KEJD rettelse: Versionsnr. 5: Tilføjet nyt punkt 1.2.1 vedrørende SCR-værdier og THD-værdier. KEJD rettelse: Versionsnr. 5: Tilføjet nyt punkt 5.3 vedrørende SCR-værdier. KEJD rettelse: Versionsnr. 5: Tilføjet nyt punkt 5.4 vedrørende THD-værdier.
SOL-1511	KEJD rettelse: Versionsnr. 7: Oprettning af punkt 1.1 Generelt. KEJD rettelse: Versionsnr. 7: Tilføjet ny tekst under punkt 3.9.2 Projekteringskontrol. KEJD rettelse: Versionsnr. 7: Tilføjet nyt punkt 3.9.6.2 vedrørende SCR-værdier. KEJD rettelse: Versionsnr. 7: Tilføjet nyt punkt 3.9.6.3 vedrørende THD-værdier.
SOL-1526	KEJD rettelse: Versionsnr. 7: Tilføjet ny tekst under punkt 4.2 Omfang vedrørende dimensionering af kortslutnings- og spændingsfaldsberegninger for nye/supplerende stikledninger og hovedledninger. KEJD rettelse: Versionsnr. 7: Tilføjet ny tekst under punkt 4.2 Omfang vedrørende indarbejdelse af de krævede tiltag anført i SOL-2211. KEJD rettelse: Versionsnr. 7: Tilføjet ny tekst under punkt 4.2 Omfang vedrørende levering og montering af fuglepigge. KEJD rettelse: Versionsnr. 7: Tilføjet ny tekst under punkt 4.7 Projektering vedrørende undersøgelse af eksisterende hovedfordeling. KEJD rettelse: Versionsnr. 7: Tilføjet ny tekst under punkt 4.7 Projektering vedrørende fuglepigge. KEJD rettelse: Versionsnr. 7: Tilføjet ny tekst under punkt 4.8 Undersøgelser vedrørende screening med registrering af faktiske forsyningsforhold.
SOL-1526_1	KEJD rettelse: Ingen ændringer
SOL-1526_2	KEJD rettelse: Ingen ændringer
SOL-1526_3	KEJD rettelse: Ingen ændringer
SOL-1541	KEJD rettelse: Versionsnr. 5, Tilføjet nyt punkt 5.11 vedrørende SCR-værdier. KEJD rettelse: Versionsnr. 5, Tilføjet nyt punkt 5.12 vedrørende THD-værdier.
SOL-2211	KEJD rettelse: Versionsnr. 2: Sidefod mv. oprettet.

KEJD bygherrestandard, SOL: Rådgiver Solcelleanlæg fagtilsynsplan



	WSP projektnr.: 18000238	Versionsnr.: 5
Tilsynsplan, emne: <i>(Indsæt emne fx sol)</i>	Udført af: WSP, NIAL	Versionsudførende: WSP, BOLS
Tilsynsplan nr.: <i>(Indsæt nr.)</i>	Udført dato: 2021-01-13	Versionsdato: 2025-01-06
Fagtilsyn: <i>(Indsæt firmanavn og initialer)</i>	KS: KEJD, JONIEL	Versions-KS: KEJD, JONIEL

Løbe-nr.	Emne/Aktivitet (Hvad skal der føres tilsyn med?)	Tilsynsmetode/-type (Hvordan føres der tilsyn?)	Tidspunkt/frekvens (og omfang) (Hvornår føres der tilsyn?)	Kriterier for godkendelse	Dokumentation (Hvordan dokumenteres tilsyn?)
1.	Planlægning og projektering: Principper og prøver (De angivne omfangskrav relaterer sig de udvalgte principper og prøver)				
1.1	KS-håndbog	DG	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
1.2	Procesgranskning (entreprenørens arbejdsdokumenter)	DG	Ved modtagelse (15 %)	BSB, ARB, BYB	Referat
1.2.1	Sikre at SCR- værdier og THD-værdier er indhentet og indarbejdet	DG	Første opstartsmøde (100%)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsnotat
1.3.1	Sikre, at dokument SOL-2211 er udarbejdet og implementere	DG	Første opstartsmøde (100%)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsnotat
1.3.2	Sikre, at projektforsættninger er indarbejdet	DG	Første opstartsmøde (100%)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsnotat
1.4	Sikre garantierklæring	DG	Første opstartsmøde (100 %)	ARB pkt. 2.7.3	Referat
1.5	Sikre, at entreprenøren har fremsendt ansøgninger om tilsagn om nettoafregning og dispensation for selskabsmæssig udskillelse	DG	Første opstartsmøde (100 %)	BYB	Referat
1.6	Sikre at grænseflader med øvrige entrepriser er afstemt	VK/DG	Første opstartsmøde (100 %)	ARB, BYB	Referat

Forkortelser:

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang
BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse

KEJD bygherrestandard, SOL: Rådgiver Solcelleanlæg fagtilsynsplan



Løbe- nr.	Emne/Aktivitet (Hvad skal der føres tilsyn med?)	Tilsynsmetode/-type (Hvordan føres der tilsyn?)	Tidspunkt/frekvens (og omfang) (Hvornår føres der tilsyn?)	Kriterier for godkendelse	Dokumentation (Hvordan dokumen- teres tilsyn?)
2.	Materialer og produkter: Principper og prøver (De angivne omfangskrav relaterer sig de udvalgte principper og prøver)				
2.1	Valg af solcellepaneler	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.2	Valg af inverter	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.3	Valg af fastgørelsessystem på tagflade	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.4	Valg af systemopbygning af solceller, invertere, tavler	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.5	Valg af brandmandsswitch	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.6	Valg af Samlebokse	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
2.7	Brandklassificeret gennemføringer	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	ARB afsnit 3.6.3	Tilsynsnotat

Løbe- nr.	Emne/Aktivitet (Hvad skal der føres tilsyn med ?)	Tilsynsmetode/-type (Hvordan føres der tilsyn?)	Tidspunkt/frekvens (og omfang) (Hvornår føres der tilsyn?)	Kriterier for godkendelse	Dokumentation (Hvordan dokumen- teres tilsyn?)
3.	Kvalitetssikring				
3.1	Entreprenørens kvalitetssikringsdokumentation for ansøgning af nettilslutning mv., gennemgang af KS plan	DG/VK	Ved opstart (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
3.2	Entreprenørens kvalitetssikringsdokumentation for systemopbygning, gennemgang af KS plan	DG/VK	Ved opstart (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport

Forkortelser:

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang
BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse

KEJD bygherrestandard, SOL: Rådgiver Solcelleanlæg fagtilsynsplan



3.3	Entreprenørens kvalitetssikringsdokumentation for konstruktionsdetaljer, gennemgang af KS plan	DG/VK	Ved opstart (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
3.4	Entreprenørens kvalitetssikringsdokumentation, stikprøvevis gennemgang af KS mappe	DG/VK	Ved hvert andet tilsyn (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport

Løbe- nr.	Emne/Aktivitet (Hvad skal der føres tilsyn med ?)	Tilsynsmetode/-type (Hvordan føres der tilsyn?)	Tidspunkt/frekvens (og omfang) (Hvornår føres der tilsyn?)	Kriterier for godkendelse	Dokumentation (Hvordan dokumenteres tilsyn?)
4.	Udførelse				
4.1	Transport og oplagring af materialer og produkter skal følge producentens- og/eller leverandøranvisninger.	VK	Løbende (30 %)	ARB, BYB, Basisbeskrivelse Bygningsinstallati oner 3.1.2.3	Tilsynsrapport
4.2	Entreprenøren skal sikre sig at materialer og bygningsdele beskyttes mod skadelig opfugtning, tilsmudsning og mod beskadigelse som følge af temperatur, sol og/eller vind.	VK	Løbende (30 %)	ARB, BYB, Basisbeskrivelse Bygningsinstallati oner 3.1.2.3	Tilsynsrapport
4.3	Udførelse af bærebælg mv.	VK	Løbende (50 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.4	Oplægning af kabler	VK	Løbende (50 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.5	Komponentmontage	VK	Løbende (20 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.6	Sammenkobling af paneler	VK	Løbende (20 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.7	Opmærkning, kabler	VK	Løbende (20 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.8	Opmærkning, klemmer	VK	Løbende (20 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.9	Opmærkning, inverter(e), tavle	VK	Løbende (20 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport

Forkortelser:

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang
BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse

KEJD bygherrestandard, SOL: Rådgiver Solcelleanlæg fagtilsynsplan



4.10	Montering af paneler i forhold til producentens anvisninger (Momentilspænding)	VK	Løbende (20 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.11	Montering af fastgørelsessystem (Momentilspænding)	VK	Løbende (20 %)	ARB, BYB	Tilsynsrapport
4.12	Vandtæt gennemføring i tagflade	VK	Klarmelding fra entreprenør (alle gennemføringer) 100 %	Tæt tag	Tilsynsrapport
4.13	Gennemgå oplæg til brugerinstruktion	VK	Ved aflevering	ARB, BYB	Notat
4.14	Deltage i brugerinstruktion	VK	Mødedeltagelse	ARB, BYB	Tilsynsrapport

Løbe-nr.	Emne/Aktivitet (Hvad skal der føres tilsyn med ?)	Tilsynsmetode/-type (Hvordan føres der tilsyn?)	Tidspunkt/frekvens (og omfang) (Hvornår føres der tilsyn?)	Kriterier for godkendelse	Dokumentation (Hvordan dokumenteres tilsyn?)
5.	Slutkontrol				
5.1	KS-dokumentation	DG	Løbende (100 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.2	Kontrol af dokumentation af måling af eventuelle harmoniske strømme	DG	Klarmelding fra entreprenør (100%)	ARB, BYB, BI	Kontrolskema
5.3	Kontrol af SCR-værdier	DG	Klarmelding fra entreprenør (100%)	ARB	Tilsynsnotat
5.4	Kontrol af THD-værdier ved høj og lav last	DG	Klarmelding fra entreprenør (100%)	ARB	Målerapport
5.5	Funktionsafprøvning	DG	Klarmelding fra entreprenør (100 %)	BR18 vejledning om funktionsafprøvning 6.2 Solceller og specielt DS/IEC TS 61724-3.	Tilsynsrapport

Forkortelser:

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang
BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse

KEJD bygherrestandard, SOL: Rådgiver Solcelleanlæg fagtilsynsplan



5.6	Sikre, at entreprenøren har modtaget afgørelse om nettoafregning	DG	Ved modtagelse (100 %)	BYB	Tilsynsrapport
5.7	Tegninger "som udført"	DG	Ved modtagelse (10 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.8	Kontrol af korrekt signaloverførsel til CTS/BMS-anlæg mv.	MK+DG	Klarmelding fra entreprenør (100 %)	ARB, BYB	Tilsynsnotat
5.8	D&V-dokumentation	DG	Ved modtagelse (50 %)	BSB, ARB, BYB	Tilsynsrapport
5.9A	Preformancetests: Deltagelse som observatør	DG + VK	Løbende (35 %)	BI-1581 inkl. bilag	Tilsynsrapport
5.9B	Preformancetests: Godkendelser	DG + VK	Ved modtagelse (100 %)	BI-1581 inkl. bilag	Tilsynsrapport
5.10	Brandlukninger – D&V dokumentation	DG	Ved modtagelse (100 %)	ARB afsnit 2.7.8	Tilsynsnotat

Forkortelser:

VK: Visuel kontrol. MK : Målekontrol. DG: Dokumentgennemgang
BSB: Byggesagsbeskrivelse. ARB: Arbejdsbeskrivelse. BYB: Bygningsdelsbeskrivelse



Bygherrestandard for solcelleanlæg

Dokument nr.: SOL-1511

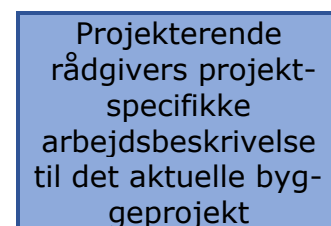
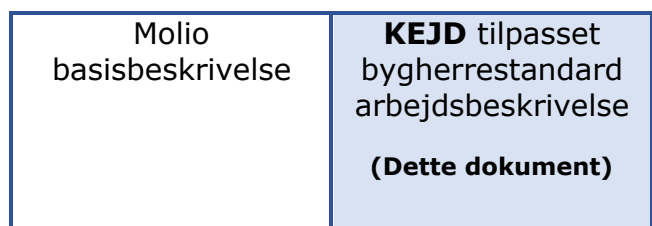
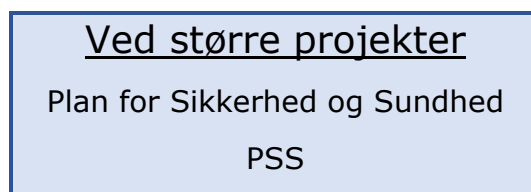
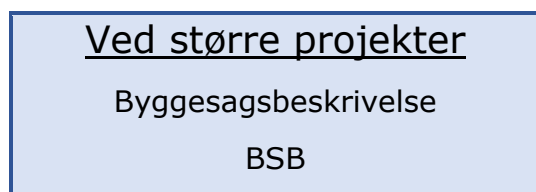
Dokument emne:

KEJD tilpasset – Molio arbejdsbeskrivelse (ARB)

Procesbeskrivelse

Ved større projekter, hvor der anvendes Byggesagsbeskrivelser og Plan for Sikkerhed og Sundhed

Det skal vurderes, om afsnit i den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse skal flyttes til byggesagsbeskrivelsen



På baggrund af Molio bips Basisbeskrivelse, har KEJD udarbejdet en basis arbejdsbeskrivelse.

KEJD arbejdsbeskrivelsen indeholder tilpasninger der erfaringsmæssigt bør indgå i projekter.

Rådgiveren udarbejder den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse, på baggrund af den KEJD tilpassede arbejdsbeskrivelse.



KEJD, bygherrestandard, Solcelleanlæg, projektspecifik beskrivelse

Dokument nr.: (Se forsiden)
Dokument emne: (Se forsiden)
Løsningsniveau:

Udført dato: 2020-11-16
Udført af: WSP, Niels Albjerg
WSP proj. nr.: 18000238
KS: WSP, BOLS

Versionsdato: 2025-01-06 A
Versionsbetegnelse: 7
Versionsudførende: WSP, Hans Henrik Larsen, BOLS
Versions-KS: KEJD, JONIEL

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.
Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEJD standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse.

Blå tekster kan kun udgå efter aftale med KEJD i det enkelte projekt, og udgåede tekster skal **overstreges**

Røde tekster er KEJD standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEJD standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreges**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEJD standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreges** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreges** er tekster der udgår.

Indholdsfortegnelse.....4

Molio dokument id: 5.450 Molio revision: 6.00 Molio revisionsdato: 2021-11-05 **7**

1. Orientering7

1.1 Generelt.....7

1.2 Definitioner7

2. Omfang8

2.1 Generelt.....8

2.2 Bygningsdele8

2.3 Projektering.....8

2.4 Byggeplads.....10

2.5 Sikkerhed og sundhed10

2.5.1 Generelt10

2.5.2 Særlig farligt arbejde og særlige risici10

2.6 Omgivende miljø10

2.7 Kvalitetsledelse.....10

2.7.1 Generelt10

2.7.2 CE-mærkning mv.....11

2.7.4 Kontrolokumentation11

2.7.5 D&V-dokumentation.....11

2.7.6 Autorisation og uddannelse12

2.7.6.1 Generelt12

2.7.6.2 Varmt arbejde13

2.7.6.3 Asbest13

2.7.6.4 Epoxy og isocyanater.....13

2.7.8 Brandlukninger - D&V-dokumentation13

2.8 Arbejdets planlægning13

2.9 Undersøgelser.....15

2.10 Prøver.....15

2.11 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer15

2.12 Rengøring16

2.13 ID-Nummerering og mærkning17

2.13.1 Generelt17

2.13.2 Anlæg og komponenter17

2.14 Integration af anlæg.....17

2.14.1 Generelt17

2.14.2 Systemintegrator.....17

2.15 Indregulering, afprøvning og idriftsætning.....17

2.15.1 Generelt17

2.15.2 Testperiode.....17

2.15.2.1 Generelt17

2.15.2.2 Fælles testperiode.....17

2.15.3 Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglementet17

2.15.4 Harmoniske strømme17

2.16	Brugerinstruktion	17
2.17	Service	18
3.	Generelle specifikationer	19
3.1	Generelt.....	19
3.1.1	CE-mærkning mv.....	19
3.1.2	Byggeplads	19
3.1.2.1	Generelt	19
3.1.2.2	Beskyttende foranstaltninger	19
3.1.2.3	Transport og oplagring.....	19
3.1.2.4	Stillads	19
3.1.3	Arbejdets planlægning.....	19
3.1.3.1	Generelt	19
3.1.4	ID-kodesystem.....	19
3.1.5	Udveksling af data og signaler.....	19
3.2	Referencer	20
3.2.1	Generelt	20
3.2.2	Referencer der er generelt gældende for arbejdet	20
3.2.3	Referencer der er gældende for specifikke dele af arbejdet	21
3.2.3.1	Generelt	21
3.2.3.2	CE-Mærkning.....	21
3.2.3.3	Elektriske installationer.....	21
3.2.3.4	Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglementet.....	21
3.2.3.7	Overspændingsbeskyttelse	21
3.2.3.8	Gennemføringer	21
3.2.3.9	Arbejds miljø	21
3.2.3.10	Brand	22
3.2.3.11	Stillads	22
3.2.3.12	Kommunikation.....	22
3.3	Projektering.....	23
3.3.1	Generelt	23
3.3.2	Dokumentation.....	24
3.4	Undersøgelser.....	24
3.4.1	Generelt	24
3.4.2	Dokumentation.....	24
3.5	Materialer og produkter.....	24
3.5.1	Generelt	24
3.5.1.1	Systemhardware, -software og netværk.....	25
3.5.1.1.1	Generelt.....	25
3.5.1.1.2	Systemhardware og -software	26
3.5.1.1.3	Netværk.....	26
3.5.1.1.4	Anvendelse af bygherrens netværk.....	26
3.5.1.5	Potentialudligning	26
3.5.1.6	Målere	26
3.5.1.8	Overspændingsbeskyttelse	27
3.5.1.9	Harmoniske strømme	27
3.6	Udførelse	27

3.6.1	Generelt	27
3.6.1.4	Potentialudligning	27
3.6.1.5	Målere	27
3.6.1.6	Overspændingsbeskyttelse	27
3.6.2	Mål og tolerancer	27
3.6.2.1	Generelt	27
3.6.2.2	Målenøjagtighed	27
3.6.3	Gennemføringer, påmonteringer og retableringer	27
3.6.4	Demontering	28
3.6.4.1	Generelt	28
3.6.5	Opretning	28
3.6.5.1	Generelt	28
3.6.6	Mærkning	28
3.6.6.1	Generelt	28
3.6.6.2	Anlæg og komponenter	28
3.6.6.3	Rør og kanaler	28
3.7	Relationer til andre arbejder	28
3.7.1	Generelt	28
3.7.2	Forudgående arbejder	28
3.7.3	Koordinering	28
3.7.3.1	Generelt	28
3.7.3.2	Føringsveje	28
3.7.4	Overdragelse	28
3.8	Sikkerhed og sundhed	28
3.8.1	Generelt	28
3.8.2	Særlig farligt arbejde og særlige risici	29
3.9	Kontrol	29
3.9.1	Generelt	29
3.9.2	Projekteringskontrol	30
3.9.3	Kontrol af undersøgelser	30
3.9.4	Materiale- og produktkontrol	30
3.9.5	Modtagekontrol	31
3.9.6	Udførelseskontrol	31
3.9.6.1	Harmoniske strømme	31
3.9.6.2	SCR-værdier	31
3.9.6.3	THD-værdier	32
3.9.7	Slutkontrol	32
3.9.7.1	Generelt	32
3.9.7.2	Samordnede slutkontrol for flere arbejder	32

1. Orientering

1.1 Generelt

Molio B2.450, Basisbeskrivelse – El/2022-11-08 er sammen med den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer og denne projektspecifikke beskrivelse gældende for arbejdet.

Herudover er følgende beskrivelser gældende for af arbejdet:

Molio B2.400, Basisbeskrivelse - bygningsinstallationer/2021-09-02 sammen med den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer /ÅÅÅ-MM-DD.

Bygningsreglementet BR 18

Nærværende projektspecifikke beskrivelse gælder sammen med tilsvarende punkter i den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer. Nærværende projektspecifikke beskrivelse supplerer og ændrer således kun bestemmelserne i den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer for de forhold, der direkte nævnes.

Nærværende projektspecifikke beskrivelse gælder frem for den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer.

Herudover er følgende basisbeskrivelser specifikt gældende for dele af arbejdet: Molio B2.100, Basisbeskrivelse – byggeplads /2021-11-05.

Den samlede bygherrestandard for solcelleanlæg består desuden af følgende:

- [SOL-1526 Bygningsdelsbeskrivelse.](#)
- [SOL-1541 Udbudskontrolplan.](#)
- [SOL-1026 Fagtilsynsplan.](#)
- [SOL-2211 Forundersøgelser solcelleanlæg.](#)
- [Bilag 1, Princip for fastgørelse og placering af solcellepaneler på tag.](#)
- [Bilag 2, Principopbygning for solcelleanlæg.](#)
- [Bilag 3, Principopbygning af kommunikation for datalogger](#)

1.2 Definitioner

2. Omfang

2.1 Generelt

Arbejdet omfatter alle leverancer og ydelser, der er nødvendige for den fuldstændige færdiggørelse af de under punkt 2.2 nævnte bygningsdele samt andre ydelser, som er nærmere beskrevet i arbejdsbeskrivelsen og/eller vist i tegningsmaterialet.

Herudover omfatter arbejdet forskrifter og ydelser, der er beskrevet i byggesagsbeskrivelsen samt de i tilbudslisten anførte ydelser, f.eks. regulerbare ydelser, som er henhørt til dette arbejde.

Følgende grænsefladeskemaer er gældende for projektet:

<x>.

2.2 Bygningsdele

Arbejdet omfatter følgende bygningsdele:

Følgende dele, der leveres af <x>, monteres under dette arbejde:

- <x>.

Følgende dele, der indgår i bygningsdelene, leveres under dette arbejde, men monteres af <x>:

- <x>.

Følgende dele, der indgår i bygningsdelene, leveres og monteres af anden entreprenør:

Følgende demonterede dele, der indgår i bygningsdelene, skal sættes i depot:

- <x>.

2.3 Projektering

Hvor der i bygningsdelsbeskrivelsens enkelte afsnit er krævet udført detailprojektering på grundlag af funktions- og kvalitetskrav, skal projektet fremsendes til byggeledelsen for gennemsyn og godkendelse.

Projekteringen skal foreligge så tidligt, at evt. revisioner efter samtidig fremsendelse af dokumentationen til byggeledelsens samt Bygherrens aktuelle projektleder gennemsyn, kan udføres inden arbejdets påbegyndelse. Der skal generelt påregnes 10 arbejdsdage for såvel byggeledelsens som Bygherrens aktuelle projektleder kommentarer. Kontakt til Bygherrens aktuelle projektleder skal ske via bygherres projektleder på byggeriet.

Projektdokumentationen skal som minimum have et indhold der entydigt angiver hvordan anlægget er opbygget og som kan bruges i forbindelse med udførelsen, servicering og fejlfinding.

Dokumentationen skal ajourføres med de ændringer og tilføjelser der eventuelt skulle ske under arbejdets udførelse.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Solcelleanlæg
2. Omfang

Dato: 2020-11-16
Rev.dato: 2025-01-06 A
Side : 9/32

Arbejdet omfatter detailprojektering af følgende bygningsdele som alene i nærværende udbudsmateriale er beskrevet, helt eller delvist, ved deres funktion:

- Eget forbrug-dynamisk styring.
- Serviceadgang til tag samt servicegang på tag.
- Fastgørelse på tag.

Der skal etableres en dynamisk styring af solcelleanlæggets eget forbrug dvs., at en eventuel overskudsproduktion skal have mulighed for at tilkoble eventuel el-patron, batteri eller anden energiforbruger. Styring skal ske via smart energicontrol-ler som skal kobles op på KIT-netværk samt være sikkerhedsgodkendt af KIT.

(ved statslige byggearbejder over 5 mio. kr. samt regionalt eller kommunalt byggeri med en anslået entreprisensum på over 20 mio. kr. og igangsat 2013-10-15 eller senere).

Følgende dokumentation skal leveres:

- Totaløkonomiske beregninger der indgår i totaløkonomiske vurderinger, dvs. beregning af nutidsværdien af de samlede udgifter til opførelse og drift i forhold til levetid; levetid er sat til <x> år. Beregninger skal som minimum omfatte energiforbrug.
- <x>.

(ved byggearbejder i alment byggeri mv. og ombygninger efter lov om byfornyelse og udvikling af byer)

Følgende dokumentation skal leveres:

- Erklæring om risikobehæftede forhold i projektforslag, jævnfør bilag 1 til "Bekendtgørelse om kvalitetssikring af byggearbejder i alment byggeri m.v. og ombygninger efter lov om byfornyelse og udvikling af byer", skal afleveres sammen med det færdige projektforslag.
- Erklæring om risikobehæftede forhold i hovedprojekt, jævnfør bilag 1 til "Bekendtgørelse om kvalitetssikring af byggearbejder i alment byggeri m.v. og ombygninger efter lov om byfornyelse og udvikling af byer", skal afleveres sammen med det færdige hovedprojekt.
- Totaløkonomiske beregninger.
- <x>.

Byggeledelsens og Bygherrens aktuelle projektleders kommentarer skal opfattes som en kontrol af at projekteringen er i overensstemmelse med det foreliggende udbudsmateriale, men fritager ikke entreprenøren for ansvar for fejl eller mangler i projekteringen eller den efterfølgende udførelse.

As-built

Ændringer, tilføjelser samt evt. dokumentation udarbejdet af entreprenøren, skal under nærværende arbejder fremsendes i henhold til IKT aftalen i det enkelte projekt.

As built-materiale leveres til niveau 3 iht. PAR/FRI's Ydelsesbeskrivelse "Som udført" af MMMddÅÅ.

2.4 Byggeplads

Der skal udføres elforsyning til eget brug fra nærliggende byggestrømstavle. Der skal etableres arbejdsbelysning i og omkring solcelleanlægget i nødvendigt omfang og i henhold til Arbejdstilsynets forskrifter og anvisninger.

Nødvendige stilladser, lifte eller tilsvarende for udførelsen af egne arbejder skal være indeholdt under denne entreprise.

Nødvendigt elforbrug til byggeprocessen betales af bygherre.

Ad stk. 1.

Plan for beskyttende foranstaltninger skal fremsendes til byggeledelsens gennemsyn i **<x>** eksemplarer senest 10 arbejdsdage inden arbejdet påbegyndes.

Planen vil blive kommenteret inden for 10 arbejdsdage fra modtagelsen.

2.5 Sikkerhed og sundhed

2.5.1 Generelt

Generelt henvises til byggesagsbeskrivelsen.

2.5.2 Særlig farligt arbejde og særlige risici

Man skal være opmærksom på følgende særlig farlige arbejder/særlige risici:

- Arbejde i højde.
- Arbejde på tagflade.
- Tunge løft.
- **<x>**.

2.6 Omgivende miljø

Generelt henvises til byggesagsbeskrivelsen.

2.7 Kvalitetsledelse

Entreprenøren skal have et kvalitetsstyringssystem som DS/EN ISO 9001 eller tilsvarende. Kopi af certificeringen skal medsendes tilbuddet.

2.7.1 Generelt

Generelt henvises til byggesagsbeskrivelsen.

Entreprenørens kvalitetsstyring skal være dokumenteret, dels i en projektilpasset håndbog og dels i projektilpassede kontrolplaner med udgangspunkt i entreprenørens kvalitetsstyringssystem og de i nærværende beskrivelse indsatte udbudskontrolplaner.

Dokumentationens form

Al dokumentation skal foreligge i skriftlig form og være forsynet med dato og underskrift fra den person, der hos entreprenøren er ansvarlig for dens udarbejdelse.

Såfremt dokumentationen består af flere enkeltark, skal hvert ark være pagineret entydigt, således at dets tilhørsforhold umiddelbart fremgår. Herudover skal det enkelte ark være forsynet med en angivelse af det pågældende materiales totale omfang.

Det skal desuden af hvert enkelt sæt dokumentationsmateriale fremgå:

- Hvilken enkeltydelse inden for tilbudslisten det omhandler (eventuelt med henvisning til kontrolplanens nummer).
- Tidspunkt og sted for udførelsen af den omhandlende kvalitetssikringsaktivitet underskrevet af den ansvarlige.
- Den eventuelle efterfølgende anvendelse af det pågældende emne.

Systematik

Dokumentationen skal som minimum indeholde oplysninger om følgende:

- Entreprisens organisation.
- Styring af dokumenter, herunder identifikation og styring af udførelsesdokumenter og ændringer/supplementer til disse, herunder:
- Beskrivelse af, hvorledes det sikres, at kun gældende udgaver af dokumenter anvendes ved arbejdet.
- Procedure for, hvordan ændringer markeres i dokumenter, og hvordan ændringerne registreres.
- Registreringslister over gyldige dokumenter, herunder disses ajourføring og distribution.
- Styring af indkøb.
- Styring og krav til eventuelle underentreprenører og deres kvalitetssikring.
- Håndtering af fejl og mangler ved materialer og arbejder.
- Håndtering af afvigelser fra projektmaterialet.
- Specifikationer for alle anvendte måle- og prøve-apparater.
- Projektkontrolplaner.

2.7.2 CE-mærkning mv.

Alle komponenter som anvendes i solcelleanlægget, skal været CE og ENEC mærkede.

2.7.3 Garantierklæringer

Der skal ydes minimum 10 års produktgaranti på invertere og 15 år på solcellemoduler. Garantiperioden løber fra afleveringsdato af den enkelte bygning/ejendom.

Der skal ydes min. 10 års garanti på vandtæt tag hvor tagbelægning er gennembrudt ifm. opstilling af solcellemodulerne.

Der skal gives garanti på at anlægget efter 10 år har en virkningsgrad på min. 90% og efter 25 år har en virkningsgrad på min. 80%.

Garantierklæringerne skal leveres på første projektopstartsmøde.

2.7.4 Kontrolokumentation

Kontrolokumentationen skal udarbejdes i overensstemmelse med bips B2.400 punkt 2.7.4.

2.7.5 D&V-dokumentation

Ad B2.400 punkt 2.7.5 udgår.

Tegninger "som udført" skal afleveres 2 uger inden aflevering. El diagrammer skal forefindes som papirtryk i den tavle som solcelleanlægget er tilsluttet. Tegningerne skal afleveres på digital form via [Projektweb](#).

(Hvis der er lavet en IKT-aftale på byggeriet, er det vigtigt, at hele dette afsnit bliver tilpasset til den gældende IKT-aftale).

D&V-dokumentation skal leveres i digitalt via [Projektweb](#).

(Ved anvendelse af digital projektportal skal det overvejes at indsætte flg. tekst).

D&V skal omfatte følgende:

- Emne (System, anlæg, komponent og evt. nummer).
- Navn, adresse, e-mail og telefonnummer på leverandør.
- Materialespecifikation/fabrikat/type.
- Vedligeholdelses-, reparations- og udskiftningsanvisninger.
- Anvisning af rengøring af solcellepaneler i regnvejr.
- Brugsanvisninger.
- Funktionsbeskrivelse.
- Forsidetegninger for tavler.
- Diagrammer og kredsskemaer.
- Klemmerækketegninger.
- Komponentliste med nødvendige specifikationer, herunder fabrikat, type og forhandler.
- Prøvningsdokumentation.
- Funktionsafprøvningsrapport som beskrevet i BR18.
- Certifikater og lignende.
- Verifikation af at afregningsmåler er den korrekte type for solcelleanlægget.
- Ydelsesberegning udført med beregningsværktøjet som PVsyst eller PVsol.
- Gældende inverter-positivliste fra Dansk Energi.
- Overensstemmelseserklæring på inverter, solcellepaneler, kabling samt stik mv.
- Konstruktions – og fastgørelsesmetoder og krav, herunder dimensioneringsberegninger for eksisterende tagkonstruktioner hvor der opstilles solcellepaneler.

Konfigurerings- og parameterdokumentation for systemer, anlæg og/eller komponenter med programmerbare indstillinger skal leveres for:

- <x>.

2.7.6 Autorisation og uddannelse

Installatøren af solcelleanlægget skal have fuld autorisation til udførelse af el arbejde. Delautorisation som solcelleinstallatørvirksomhed accepteres ikke.

Autorisationsnr. skal oplyses til bygherrens tilsyn inden arbejdets opstart.

2.7.6.1 Generelt

Ad stk. 3.

Dokumentation for autorisation skal være indsat i KS-mappen.

2.7.6.2**Varmt arbejde**

Der skal søges om tilladelse fra Bygherren inden der må udføres noget form for varmt arbejde.

Tilladelsen skal søges mindst 5-dage før arbejdet skal udføres.

2.7.6.3**Asbest****2.7.6.4****Epoxy og isocyanater****2.7.8****Brandlukninger - D&V-dokumentation**

Stk. 1.

D&V-dokumentation for brandlukninger skal som minimum indeholde følgende:

- Byggesagens navn.
- Navn, adresse, e-mail og telefonnummer på leverandør.
- Navn på firma, adresse, e-mail og telefonnummer, der har udført brandlukningen.
- Dato for udførsel.
- Specifikation på det anvendte materiale/system med tilhørende MK-godkendelsesnummer og Batch-nummer.
- Certifikater og lignende.
- Løbenummer på brandlukningerne.
- Installationens art.
- Digitalt udarbejdede orienterings- og brandsektioneringsplaner med angivelse af brandlukninger samt informationer, som fremgår af mærkaten ved selve brandlukningen (som udgangspunkt anvendes projektets udarbejdede orienterings- og brandsektionsplaner som grundlag).
- Reparationsanvisninger.
- Udskiftningsanvisninger.
- Eventuelle noter.

Stk. 2.

Såfremt der anvendes det samme isoleringsmateriale/system på flere installationer, skal det markeres tydeligt i D&V dokumentationen hvilke installationer materialet/systemet er anvendt på.

Stk. 3.

Den samlede dokumentation skal leveres i søgbart pdf-format.

Stk. 4.

Til D&V-dokumentation hører ligeledes registreringer udført i forbindelse med arbejdet.

2.8**Arbejdets planlægning**

Der skal medregnes deltagelse i <x> projektgennemgangsmøder á hver 4 timers varighed efter nærmere aftale med byggeledelsen.

- <x> planlægnings- og koordineringsmøder.
- <x> (TE/UE/HE) entreprenør deltager i <x> planlægnings- og koordineringsmøder.
- <x>.

Mødedeltagerne skal være velforberejdede, og evt. uklarheder skal være afklaret inden mødedeltagelsen.

Entreprise: x
Arbejdsbeskrivelse – Solcelleanlæg
2. Omfang

Dato: 2020-11-16
Rev.dato: 2025-01-06 A
Side : 14/32

Entreprenøren er på baggrund af udbudstidsplanen forpligtet til at udarbejde en detaljeret arbejdstidsplan som af byggeledelsen koordineres i en hovedtidsplan med de øvrige entrepriser i byggesagen. Tidsplanen skal kunne revideres løbende efter aftale med byggeledelsen.

Generelt skal arbejderne planlægges, så der skabes en naturlig, kontinuerlig fremdrift, og således at de anførte terminer overholdes.

Følgende dokumenter skal leveres til bygherrens tilsyn til godkendelse senest 14 arbejdsdage før fremstilling/arbejdet påbegyndes i 3 eksemplarer/digitalt via digital projektweb:

- Tavletegninger.
- Arbejdstegninger for etablering af føringsveje.
- <x>.

Følgende dokumenter skal leveres til bygherrens tilsyn til godkendelse senest 14 arbejdsdage før fremstilling/arbejdet påbegyndes i 3 eksemplarer/digitalt via digital projektweb:

- <x>.

Dokumenter vil blive kommenteret inden for 14 arbejdsdage fra modtagelsen.

Ved renoveringsarbejde skal der i forbindelse med planlægningen tages hensyn til <x>.

Ad stk. 1.

Følgende arbejdsdokumenter skal leveres til byggeledelsens gennemsyn samt Bygherrens aktuelle projektleder senest <x> arbejdsdage før fremstilling/arbejdet påbegyndes i <x> eksemplarer:

- Vurdering af tagets holdbarhed, herunder bæreevne.
- Plantegning med placering af solcellepaneler.
- Ydelsessimulering på det valgte opstillingssted.
- Datablad på inverter(e).
- Datablad på solcellepaneler.
- Datablad på montagesystem.
- Montagevejledning.
- Datablad på brandmandsswitch.
- Datablad på forbindelsesstik.
- Ydelsesberegning udført med beregningsværktøjet som PVsyst eller PVsol.

Arbejdsdokumenter vil blive kommenteret inden for 10 arbejdsdage fra modtagelsen.

Forud for projektgennemgangen skal entreprenørens deltagere have gjort sig bekendt med Molio, herunder Basisbeskrivelserne B2.400 og B2.450 samt "El arbejder – illustrationer og vejledning.

Ved gennemgangen redegør Entreprenøren for projektet i sin helhed eller for den enkelte ejendom/bygning, med henblik på fælles vurdering af forhold og detaljer, som enten kan føres til svigt, er særlig risikofyldte og/eller vanskelige at udføre.

Entreprenøren forudsættes inden projektgennemgangen at have gjort sig grundigt bekendt med projektmaterialet, at have besluttet og gennemført udpegnings af nøglepersoner, samt i rimeligt omfang at have vurderet sine ressourcer og øvrige produktionsforhold til arbejds udførelse.

Det forudsættes desuden, at Entreprenørens nøglepersoner i udførelsesfasen, herunder eventuelle underentreprenører og leverandører, deltager i projektgennemgangen.

Senest 6 uger forinden arbejds opstart i en pågældende bygning/ejendom, skal Kontraktholder indkalde til et opstartsmøde. Samtidig med indkaldelsen til et opstartsmøde, skal Kontraktholder udarbejde en informationsside i A4-format til opsætning synligt i den pågældende bygning/ejendom, så bygningens brugere kan orienteres om projektet og se, hvor de kan henvende sig ved spørgsmål til Kontraktholder (eller Ordregiver). Denne informationsside opsættes senest 6 uger inden projektopstart i den givne bygning/ejendom. Opstartsmødet er yderligere beskrevet i **<x>**.

2.9 **Undersøgelser**

Følgende undersøgelser skal udføres:

- Adgangsforhold til tag.
- **<x>**

2.10 **Prøver**

Følgende prøver på materialer og produkter skal forelægges byggeledelsen samt Bygherrens aktuelle projektleder til godkendelse:

- Solcellepaneler.
- Montagesystem.
- Stativ til inverter.
- Svanehals eller lign til taggennemføring.
- Brandmandsswitch/nødstop.
- **<x>**.

Prøver vil blive kommenteret inden for 14 arbejdsdage fra modtagelse/meddelelse om, at prøven er udført.

2.11 **Gennemføringer, påmonteringer og retableringer**

Hvor andet ikke fremgår af bygningsdelsbeskrivelsen eller tegningsmateriale skal følgende være indeholdt i solcellerarbejdet:

- Opmærkning og etablering af huller for gennemføring af egne installationer i vægge, lofter og etagegennemføringer og taggennemføringer, inklusiv efterfølgende og forskriftmæssig tilstøbning/lukning hvor andet ikke udtrykkeligt er angivet.
- Levering, montering og efterfølgende bortskaffelse af interimistiske fastgørelsesmateriel for egne installationer.
- Levering og montering af nødvendige bøsninger mv. i forbindelse med gennemføringer, tilstøbninger/lukninger.
- Opmærkning af alle huller i betonvægge > $\varnothing 200$ mm og dæk > $\varnothing 200$ mm for egne installationer.
- Opmærkning af alle huller i lette vægge > $\varnothing 200$ mm.
- Hultagning (boring/udskæring) af alle huller i vægge $\leq \varnothing 200$ mm og dæk $\leq \varnothing 200$ mm samt hullukning for egne installationer.
- Hultagning (boring/udskæring) af alle huller i vægge og dæk > $\varnothing 200$ mm udføres af anden entreprise.
- Rillefræsning i vægge for rør- og installationer samt udstøbninger.
- Udstøbning af afsatte huller og recesser (fordybninger) i vægge og -dæk efter montering rør- og installationer.
- Tilstøbning og fugning (brand- og lydtætninger) omkring alle El-tekniske installationsgennemføringer i alle bygningsdele.

Huller i bærende vægge og dæk må først udføres efter aftale med konstruktionsingeniør, forinden skal størrelse og placering oplyses.
Kompositbjælker må ikke gennembøres da deres brandbeskyttende virkning ødelægges.

Alle gennemføringer i brandadskillelser skal tættes jævnt før BR18.

2.12

Rengøring

Der skal under nærværende arbejder dagligt foretages rengøring og oprydning efter egne arbejder. Indpakkingsmateriale for egne materialer m.v. skal fjernes. Gennem entreprisens udførelse har entreprenøren ansvaret for at afdække og beskytte ufærdige anlæg mod følgeskader forårsaget af fugt, støv, snavs m.m., indtil anlægget afleveres eller tages i brug.

Solcellepaneler aftørres inden aflevering.

Entreprenøren skal til stadighed medvirke til at holde byggepladsen ryddelig og rengjort under og efter endt arbejde.

Når arbejderne i et lokale er udført, påhviler det Entreprenøren at rydde og bortskaffe byggeaffald, ledningsstumper, emballage etc. Alt affald skal fjernes uden udgift for ordregiver.

Hvis der afviges fra ordregivers anvisninger vedrørende oprydning og renhold, kan ordregiver uden varsel lade arbejdet udføre for Entreprenørens regning.

2.13 ID-Nummerering og mærkning

2.13.1 Generelt

ID-nummereringen og mærkningen skal foretages iht. principper angivet i BMS-1902 CCS-klassifikation samt i h.t. separat bygherrestandard for kabel-og komponentmærkning BMS-1911.

Mærkning med QR-tags eller NFC-tags skal overvejes og aftales specielt.

2.13.2 Anlæg og komponenter

Alle anlæg, tavler, komponenter og kabler skal opmærkes og nummereres med holdbart materiale, så disse entydigt kan identificeres.

Såfremt der er tilsluttet fremmed styrespænding til el-tavlen skal el-tavlen opmærkes med advarselsskilt. Af teksten skal det fremgå, hvor afbrydelsen kan foretages.

2.14 Integration af anlæg

2.14.1 Generelt

Følgende skal integreres:

- Solcelleanlæggets leveret effekt skal overføres til KEJD´s energiregistreringssystem.
- Solcelleanlæggets leveret effekt pr. fase og total, øjebliksværdier for strøm, spænding og frekvens skal overføres til CTS-anlægget.
- <x>.

2.14.2 Systemintegrator

2.15 Indregulering, afprøvning og idriftsætning

2.15.1 Generelt

2.15.2 Testperiode

2.15.2.1 Generelt

2.15.2.2 Fælles testperiode

2.15.3 Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglementet

2.15.4 Harmoniske strømme

Der henvises til BI-1511 punkt 2.15.4.

2.16 Brugerinstruktion

Der skal regnes med afholdelse af 2 Brugerkurser hver med deltagelse af op til 5 personer.

Brugerinstruktionen omfatter også instruks i anvendelse af de konfigurerings- og opsætningsværktøjer samt programmeringsværktøjer, som anvendes.

Brugerinstruktionerne skal væsentligst udføres på brugerens egne anlæg.

Mundtlig instruktion.

Snarest muligt efter afleveringsforretningen afholder nærværende entreprenør - ved det pågældende anlæg - en mundtlig instruktion af bygherrens personale.

Instruktionen skal så vidt muligt ske på grundlag af det udleverede D&V materiale og være inkluderet i tilbuddet.

Byggeledelsen og tilsynet forbeholder sig ret til at overvære instruktionen.

Oplæg til indholdet af brugerinstruktioner skal godkendes af KEJD og fagtilsynet inden første instruktion gennemføres.

2.17**Service**

Følgende service skal udføres:

- Etårsservice.
- Serviceeftersyn.

Etårsservice omfatter:

- <x>.

Serviceeftersyn omfatter:

- Lovpligtigt serviceeftersyn for solleanlæg.
- <x>.

3. Generelle specifikationer

3.1 Generelt

3.1.1 CE-mærkning mv.

Solcelleanlægget skal være ENEC mærket.

3.1.2 Byggeplads

3.1.2.1 Generelt

3.1.2.2 Beskyttende foranstaltninger

Ved renoveringsarbejder skal, ud over beskyttende foranstaltninger for eget arbejde, desuden etableres beskyttende foranstaltninger i følgende lokaliteter:

- <x>.

Der skal etableres beskyttende foranstaltninger mod:

- Vand.
- Støv.
- Stød/påkørsel/afskrabning.
- <x>.

3.1.2.3 Transport og oplagring

Følgende lokale vil blive stillet til rådighed til opbevaring af entreprenørens materiale og udstyr:

- <x> lokale (<x> m²).

Lokalet stilles til rådighed af bygherre, men entreprenør må selv etablere forsvarlig sikring af lokalet, samt eventuel forsikring, mv.

Der kan ikke påregnes oplag til alt materiale. Leveringer skal koordineres i henhold til Byggesagsbeskrivelsen samt byggeledelsen.

3.1.2.4 Stillads

Entreprenøren skal medregne alt nødvendigt stillads til udførelse af eget arbejde, herunder opstilling, vedligeholdelse og nedtagning af stilladset.

3.1.3 Arbejdets planlægning

3.1.3.1 Generelt

3.1.4 ID-kodesystem

- Der henvises til BI -1511 pkt. 3.1.4.
- Alle klemmer og kabler (også de enkelte ledere) skal mærkes entydigt. Kabler mærkes i begge ender, ligesom de tilhørende komponenter mærkes.
- Interne ledninger for PE skal være grøn/gule.
- Interne ledninger for nul skal være blå.

3.1.5 Udveksling af data og signaler

Inverteren skal udveksle signaler med følgende anlæg:

- CTS-anlæg, fælles fejl via en potentialfri kontakt (NC) indbygget i inverteren.

- Der henvises til BMS-1770_1 og BMS-1770_2.
- <x>.

3.2 Referencer

3.2.1 Generelt

3.2.2 Referencer der er generelt gældende for arbejdet

DS/HD 60364-serien - Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse og drift af elektriske installationer (installationsbekendtgørelsen).

DS/EN 62446-1:2016

Fotovoltaiske systemer – Krav til prøvning, dokumentation og vedligeholdelse – Del 1: Nettilsluttede systemer – Dokumentation, afprøvning ved idriftsættelse samt inspektion.

DS/EN 62446-1:2016/A1:2018

Fotovoltaiske systemer – Krav til prøvning, dokumentation og vedligeholdelse – Del 1: Nettilsluttede systemer – Dokumentation, afprøvning ved idriftsættelse samt inspektion.

DS/EN IEC 61730-1:2018

Sikkerhedskrav til fotovoltaiske moduler – Del 1: Krav til konstruktion.

DS/EN IEC 61730-1:2018/AC:2018

Sikkerhedskrav til fotovoltaiske moduler – Del 1: Krav til konstruktion.

DS/EN IEC 61730-2:2018

Sikkerhedskrav til fotovoltaiske moduler – Del 2: Krav til prøvning.

DS/EN IEC 61730-2:2018/AC:2018

Sikkerhedskrav til fotovoltaiske moduler – Del 2: Krav til prøvning.

Bygningsreglement BR18.

Fællesregulativet 2022.

Lokale myndighedskrav.

EMC direktivet 2014/30/EU.

Lavspændingsdirektivet (LVD) 2014/35/EU.

Green Power Danmarks positivliste for solcelleinvertere dateret den 06.01.2023.

Elarbejder – Illustrationer og vejledning.

PTM-anvisning "Fastgørelse Af Tagdækning / Solceller".

<x>.

3.2.3 Referencer der er gældende for specifikke dele af arbejdet

Gældende referencer er:

- <x>.

Ad ny stk. 6.

DS/EN 1366-3, Prøvning af installationers brandmodstandsevne – Del 3: Tætning af gennemføringer.

3.2.3.1 Generelt

3.2.3.2 CE-Mærkning

3.2.3.3 Elektriske installationer

Ad stk. 1.

- DS/HD 60364-5-534:2016 (SIK).
- DS/HD 60364-5-51:2009+A11+A12:2017 (SIK).
- DS/HD 60364-5-52:2011+A11+Ret.1+Till. 1:2020 (SIK).
- DS/HD 60364-5-551:2010+A11+Ret.1:2020 (SIK).
- DS/HD 60364-6:2016+A11+A12+AC:2017 (SIK).
- DS/HD 60364-7-712:2016 (SIK).

3.2.3.4 Funktionsafprøvning iht. Bygningsreglementet

Ad stk. 1.

Vejledning om funktionsafprøvning.
BR 18.

3.2.3.7 Overspændingsbeskyttelse

Ad stk. 1.

DS/EN-61643-11:2012.

Ad stk 2.

- DS/EN 62305-1:2011.
- DS/EN 62305-2/Corr.:2016.
- DS/EN 62305-2:2012.
- DS/EN 62305-3:2011.
- DS/EN 62305-4:2011.

3.2.3.8 Gennemføringer

3.2.3.9 Arbejdsmiljø

Ad stk. 1.

Asbest.
Juli 2005.
Opdateret juni 2019.

Ad stk. 2.

Branchevejledning om arbejde med isoleringsmaterialer.
September 2018.

Ad stk. 3.
Branchevejledning om håndtering og fjernelse af PCB-holdige bygningsmaterialer.
Oktober 2018.

Ad stk. 4.
Svejsning, skæring mv. i metal.
At-vejledning D.2.16-2.
April 2005.
Opdateret juni 2014.

3.2.3.10**Brand**

Ad stk. 1.
BR 18.

Ad stk. 2.
DBI-vejledning 10.
1. Udgave september 2021.

3.2.3.11**Stillads**

Ad stk. 1.
Stilladsopstillerens ansvar.
At-vejledning 45.1.
Juni 2015.

3.2.3.12**Kommunikation**

Ad stk. 1.
a) DS/EN 14908-1:2014.
b) DS/EN 14908-2:2014.

Ad stk. 2.
a) DS/EN 14908-3:2014.
b) DS/EN 14908-4:2014.

Ad stk. 3.
a) DS/EN 14908-5:2009.

Ad stk. 4.
a) DS/EN 14908-6:2015.

Ad stk. 5.
a) DS/EN 13321-1:2013.
b) DS/EN ISO 22510:2020.

Ad stk. 6.
a) DS/EN ISO 16484-1:2010.

Ad stk. 7.
a) DS/EN ISO 16484-2:2004.

Ad stk. 8.
a) DS/EN ISO 16484-3:2005.

Ad stk. 9.
a) DS/EN ISO 16484-5:2017.
b) DS/EN ISO 16484-6:2020.

Ad tk. 11.
a) DS/EN 13757-1:2014.
b) DS/EN 13757-2:2018.
c) DS/EN 13757-3:2018.
d) DS/EN 13757-5:2015.
e) DS/EN 13757-6:2015.

Ad stk. 12.
a) DS/EN 13757-4:2019.

Ad stk. 13.
b) DS/CLC/TR 62541-1:2010.
c) DS/CLC/TR 62541-2:2010.

Ad stk. 14.
a) DS/EN 62541-3:2020.
b) DS/EN 62541-4:2020.
c) DS/EN 62541-5:2020.
d) DS/EN 62541-6:2020.
e) DS/EN 62541-7:2020.
f) DS/EN 62541-8:2020.
g) DS/EN 62541-9:2020.
h) DS/EN 62541-10:2020.
i) DS/EN 62541-11:2020.
j) DS/EN 62541-13:2020.
k) DS/EN 62541-100:2015.

3.3 Projektering

Solcelleanlæg er en systemleverance og skal bestilles i henhold til kravspecifikationerne beskrevet i nærliggende beskrivelse.

3.3.1 Generelt

Vær opmærksom på BR18's krav om etablering af bygningsautomatik, som er tilføjet med §298a af Trafik- Bygge- og Boligstyrelsen pr. d. 2020-03-10. Dette medfører at, på ethvert KEJD-projekter skal der tages stilling til hvilke type bygningsautomatik der skal benyttes, dokumentet BMS-1031 anviser hvordan

dette valg skal udføres og hvilke relevante KEJD-standarder der derved skal benyttes.

Se endvidere BI-1511 Afsnit 3.3.1 Generelt.

3.3.2 Dokumentation

3.4 Undersøgelser

Der skal være foretaget en forundersøgelse af tagets bæreevne til at der kan opstilles et solcelleanlæg samt tagbelægningens restlevetid er længere end solcelleanlæggets forventede levetid, jævnfør dokument SOL-2211.

3.4.1 Generelt

3.4.2 Dokumentation

3.5 Materialer og produkter

Udgåede produkter og teknologisikring

Såfremt et produkt forventes at udgå, er kontraktholder forpligtet til at orientere ordregiver herom og tilbyde et produkt, der kan erstatte det udgåede produkt. Det tilbudte produkt skal som minimum leve op til de samme krav, som gjaldt for det udgåede produkt, og kunne bestilles til samme pris som det udgåede produkt, der dog ikke må overstige markedsprisen for det erstattende produkt som beskrevet i følgende afsnit.

For at tage højde for den prisudvikling, der følger den fremtidige teknologiske udvikling, skal det erstattende produkt, jf. afsnittet ovenfor tilbydes ordregiver til samme priser, som Kontraktholder på det aktuelle tidspunkt, tilbyder øvrige kunder med engagementer af tilsvarende størrelse. Kan Ordregiver dokumentere, at den pågældende pris væsentligt afviger fra markedsprisen for tilsvarende produkter, skal Kontraktholder tilbyde produktet til markedsprisen.

3.5.1 Generelt

Ad stk. 1.

Følgende materialer og produkter må ikke leveres på byggepladsen, før byggeledelsens samt Bygherrens rådgiver bemærkninger til dokumentationen foreligger:

- Solcellepaneler.
- Montagesystem.
- Inverter.
- Stativ til inverter, herunder fastgørelsesmaterialer.
- Svane Hals eller lign til taggennemføring.
- Brandmandsswitch/nødstop.
- <x>.

Dokumentationen vil blive kommenteret inden for 10 arbejdsdage fra modtagelsen.

Der må under ingen omstændigheder anvendes materialer, hvori der findes kviksølv, PCB, PVC, bly eller andre materialer på seneste offentliggjorte LOUS- liste (Liste Over Uønskede Stoffer), p.t. udgivet af Miljøstyrelsen i gældende udgave.

Der skal anvendes halogenfrie installationsmaterialer, hvor dette er teknisk muligt. Anvendelse af halogenholdige installationsmaterialer må ikke ske uden forudgående godkendelse fra byggeledelsen eller bygherrens aktuelle projektleder.

Ad stk. 3.

Gennemføringer i brandklassificerede bygningsdele skal udføres med systemgodkendte løsninger som er dokumenteret via brandklassifikationsrapport jf. DS/EN 1366-3.

Inden igangsættelse af arbejder vedrørende gennemføringer i brandklassificerede bygningsdele skal:

Produkt datablade og beskrivelser af udførelsesmetoder med tilhørende brandklassifikationsrapport jf. DS/EN 1366-3 fremsendes til fagtilsynets godkendelse for hver enkelt type og størrelse gennemføring.

3.5.1.1 Systemhardware, -software og netværk

3.5.1.1.1 Generelt

Vær særligt opmærksom på kravene i Bygningsinstallationer BI-1511, som henviser til BI-1961 som beskriver og definerer entreprisegrænsen for installationer mellem teknisk udstyr og det administrative krydsfelt.

Alle leverede programmer og systemsoftware skal være af seneste relevante version på leveringstidspunktet og indeholde opdatering til nye revisioner, versioner, m.v. til og med 1 år efter afleveringsforretningen.

Ad stk. 1:

- a) DS/EN 14908-1:2014.
- b) DS/EN 14908-2:2014.
- c) DS/EN 14908-3:2014.
- d) DS/EN 14908-4:2014.
- e) DS/EN 14908-5:2009.
- f) DS/EN 14908-6:2015.

Ad stk. 2

- a) DS/EN 13321-1:2013.

Ad stk. 3

- a) DS/EN 16484-1:2010.
- b) DS/EN 16484-2:2004.
- c) DS/EN 16484-3:2005.
- d) DS/EN 16484-5:2017.
- e) DS/EN 16484-5:2017/A1:2020.
- f) DS/EN 16484-6:2020

Ad stk. 4

a) Udgår.

Ad stk. 5

- a) DS/EN 13757-1:2014.
- b) DS/EN 13757-2:2018.
- c) DS/EN 13757-3:2018.
- d) DS/EN 13757-4:2019.
- e) DS/EN 13757-5:2015.
- f) DS/EN 13757-6:2015.

Ad stk. 6

- a) DS/CLC/TR 62541-1:2010.
- b) DS/CLC/TR 62541-2:2010.
- c) DS/EN IEC 62541-3:2020.
- d) DS/EN IEC 62541-4:2020.
- e) DS/EN IEC 62541-5:2020.
- f) DS/EN IEC 62541-6:2020.
- g) DS/EN IEC 62541-7:2020.
- h) DS/EN IEC 62541-8:2020.
- i) DS/EN IEC 62541-9:2020.
- j) DS/EN IEC 62541-10:2020.
- k) DS/EN IEC 62541-11:2020.
- l) Udgår.
- m) DS/EN 62541-100:2015.

3.5.1.1.2 Systemhardware og -software

Alle forbindelser via IP-netværk skal etableres/koordineres med bygherrens IP-netværk, såfremt et sådant findes.

3.5.1.1.3 Netværk

3.5.1.1.4 Anvendelse af bygherrens netværk

Såfremt Entreprenøren tilslutter sit bygningstekniske udstyr til Københavns Ejendomme administrative netværk, skal reglerne i KEJD bygherrestandard BI-1961 SLA Entreprenører og KIT netværk overholdes.

Opmærksomheden henledes på følgende:

1. Alle tilslutninger af udstyr til KIT's administrative netværk skal foregå efter aftale og forhandling med Københavns Ejendomme IT-afdeling forkortet KIT. Der skal forventes ekspeditionstid vedrørende KIT's godkendelse af tilslutning til det administrative netværk.
2. IT netværks-installationer foretaget af Entreprenøren, til anvendelse af entreprenørens udstyr, skal foregå efter aftale med KIT.
3. Der skal aftales oprettelse og konfigurering af teknisk V-LAN.
4. Der skal tilsluttes til KEJD's energimålingssystem.

3.5.1.5 Potentialudligning

3.5.1.6 Målere

Der henvises til dokumenter vedr. målerstrategi BI-1801 og BI-1802.

3.5.1.8 Overspændingsbeskyttelse

3.5.1.9 Harmoniske strømme

Der henvises til BI-1511 punkt 3.5.1.1.9.

3.6 Udførelse

3.6.1 Generelt

3.6.1.4 Potentialudligning

Ad Stk. 1.
Udgår.

3.6.1.5 Målere

Ad Stk. 1-4.
Udgår.

Der henvises til dokumenter vedr. målerstrategi BI-1801 og BI-1802.

3.6.1.6 Overspændingsbeskyttelse

3.6.2 Mål og tolerancer

3.6.2.1 Generelt

3.6.2.2 Målenøjagtighed

3.6.3 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer

Ad ny stk. 1.

Brandklassificerede gennemføringer skal udføres som beskrevet i brandklassifikationsrapporten for det aktuelle produkt og jf. DS/EN 1366-3. Der skal tages hensyn til respektafstande herunder indbyrdes afstande, afstande til bygningsdele og afstande til andre lukninger.

Se desuden krav til godkendelser af udførelsesmetoder i stk. 3.5.1.

Ad stk. 5.

Brandcelle- og brandsektionsafgrænsende bygningsdele brandsikres i henhold til BR18.

Ad stk. 7.

Føringsveje og kabler, der passerer vægge, skal gennemføringen lydisoleres, så lydisolationen mellem rummene ikke svækkes i forhold til væggen oprindelige lyd-klassifikation.

Lydtætningen skal bestå af et dertil egnet materiale som kan pakkes "lufttæt" omkring kabler og mellem kabler og gennemføringshul.

Ved vandtætte gennemføringer skal der anvendes vandtætningsmateriale, der er egnet for det vandtryk der kan opstå.

Entreprenøren skal selv gøre sig bekendt med de eksisterende forhold i forbindelse med udfræsning af riller samt hultagningsarbejder. Vægge mv. skal være klargjort til maler.

3.6.4 Demontering

3.6.4.1 Generelt

3.6.5 Opretning

3.6.5.1 Generelt

3.6.6 Mærkning

3.6.6.1 Generelt

3.6.6.2 Anlæg og komponenter

På apparater, monteringsmateriel og brugsgenstande med klemmetilslutning skal fasefølgen være L1 - L2 - L3 - (evt. N) fra venstre mod højre.

Ad B2.400 stk. 1.

Oplæg skal udarbejdes af nærværende entreprenør og leveres til bygherrens tilsyn 14 arbejdsdage før udførelse. Oplæg vil blive kommenteret inden for 5-10 arbejdsdage fra modtagelsen.

3.6.6.3 Rør og kanaler

3.7 Relationer til andre arbejder

3.7.1 Generelt

3.7.2 Forudgående arbejder

3.7.3 Koordinering

3.7.3.1 Generelt

Nærværende entreprenør skal i god tid sørge for at koordinere sine arbejder med øvrige entreprenører i forbindelse med arbejdet på tag. Herunder kan der nævnes:

- El arbejder.
- Tagbelægningsarbejder.
- Ventilationsarbejder.
- <x>.

3.7.3.2 Føringsveje

Nærværende arbejde forudsættes at udføre "supplerende føringsveje" i det omfang det ikke er specificeret udført af andet arbejde.

3.7.4 Overdragelse

3.8 Sikkerhed og sundhed

3.8.1 Generelt

Der henvises til plan for sikkerhed og sundhed.

3.8.2 Særlig farligt arbejde og særlige risici

3.9 Kontrol

3.9.1 Generelt

Der henvises til byggesagsbeskrivelsen.

Entreprenøren skal umiddelbart efter overdragelse af arbejdet udarbejde kontrolplaner, som beskriver arten og omfanget af den kvalitetskontrol som agtes udført og dokumenteret under arbejdets udførelse, samt umiddelbart før arbejdets afslutning/aflevering.

Kontrolplanerne skal som minimum omfatte punkterne i Udbudskontrolplanen.

Af kontrolplanerne skal det fremgå hvornår de enkelte arbejder er tjekket og evt. fejl/mangler skal anføres.

Kontrolplanerne skal godkendes af byggeledelsen samt Bygherrens aktuelle projektleder før arbejdet påbegyndes.

Såfremt kontrolplanerne ikke kan godkendes af Ordregiver, skal Entreprenøren uden beregning tilpasse denne med de konsekvenser, det måtte få for omfang og indhold af de omhandlede kvalitetssikringsaktiviteter.

Krav og omfang af relevante kontrolpunkter som solcelleentreprenøren skal udføre, fremgår af nedenstående kontrolafsnit.

Det påhviler Entreprenøren at kontrollere og eftervise, at arbejdet er udført i henhold til de anvisninger, projekterings- og kvalitetskrav, der er fastsat i udbudsmaterialet.

Ordregiver har ret til, selv at være til stede eller have egen rådgiver til stede under funktionsafprøvningen.

Måleresultaterne indføres i en skriftlig rapport iht. BR 18, der skal afleveres til byggeledelsen samt Bygherrens aktuelle projektleder ved aflevering af entreprisen jf. kontrakten.

Rapporten skal indeholde data for de anvendte prøveapparater.

Entreprenøren skal sikre sig, at installationer ikke beskadiges under udførelse af prøverne.

Arbejdet omfatter udarbejdelse af dokumentation til eventuelle myndighedsgodkendelser.

Som dokumentation for kvalitetsovervågning og kontrol af arbejdets kvalitet, skal der føres et arkiv, der skal indeholde dokumentation for materialekontrol, modtagelsekontrol, kontrol af udførelsen, slutkontrol samt andre i denne arbejdsbeskrivelses udbudskontrolplan angivne kontroller. Billedmateriale skal ligeledes være en

del af dokumentationen i det omfang det findes tilstrækkeligt. Arkivet skal være tydeligt mærket med og søgbart efter adresse, ejendoms- og bygningsnummer, afleveringsdato/dato for ikrafttræden af garantiperiode m.v.

Kvalitetskontrolplanen skal føres dagligt af den udførende, og kopi af planerne skal efter anmodning af bygherrens tilsyn udleveres for gennemsyn.

Arbejdet er opdelt i følgende kontrolafsnit:

<x>.

3.9.2 Projekteringskontrol

Ad B2.400 stk. 1

Kontrollen skal omfatte beskrivelser, beregninger og tegninger/skitser.

Mht. at sikre etablering af en robust forsyning skal der foreligge en beregning som klart begrundet nødvendigheden af en effekt-faktorkorrektion samt de tiltag som skal implementeres aht. installationen og dertilhørende brugsgenstande. Spændingsfaldet må max. være 5 % i hele installationens længde.

Kontrol, at det valgte anlæg, er på Green Power Danmarks liste over godkendte invertere, samt at inverter skal sikkerhedsgodkendes af KIT-Koncern IT (FISKK)

Det tilbudte solcelleanlæg skal godkendes af bygherren inden installationen.

Desuden kontrol af alle nødvendige tilmeldinger/godkendelser for solceller til energiselskaberne. Forsyningselskabet skal godkende hovedtavle/fordelingstavle, idet solcellerne skal tilsluttes hovedtavlen/fordelingstavlen.

Ved total- og hovedentrepriser skal tætheden af taget være en del af garantien som stilles total- eller hovedentreprisen entreprenør.

3.9.3 Kontrol af undersøgelser

Kontrollen skal gennemføres på en måde, så det sikres, at det fremsendte materiale synliggør de forhold, som undersøgelserne havde til formål at afklare.

3.9.4 Materiale- og produktkontrol

Det skal kontrolleres, at de materialer og produkter, der produceres på værksted eller fabrik, er i overensstemmelse med de angivne specifikationer, og at dokumentationen herfor er fyldestgørende.

Såfremt installationerne på grund af uforudseelige forhold ikke kan udføres med de foreskrevne materialer og metoder, skal både de alternative anvendte materialer og fremgangsmåder godkendes af byggeledelsen inden arbejdsudførelse.

Alle arter af komponenter, der ikke er beskrevet i nærværende beskrivelse, skal inden montering/anvendelse godkendes skriftligt af byggeledelsen.

Alle materiale- og produktgodkendelser skal foreligge i skriftlig form.

3.9.5 Modtagekontrol

Bestilte materialer og produkter, kontrolleres ved modtagelsen for fejl og skader, samt om de er identiske med foretagne ordrefølgelse og foreliggende dokumentationer.

Kontrollanten stempler følgesedlen med "Godkendt" eller "Kasseret".

Arbejder, der er eller bliver udført under andet arbejde, men som nærværende entreprenør overtager som delarbejder, skal kontrolleres for mangler og fejl før arbejderne påbegyndes.

Som eksempler kan nævnes kontrol af:

- At komponenter er CE-mærket og at der forefindes overensstemmelseserklæring på invertere, solcellepaneler, kabler og stik.
- At materiel er lovmæssigt mærket med synlige labels i henhold til kravene i Lavspændingsdirektivet (2014/35/EU).
- At det leverede, er i overensstemmelse med det bestilte.
- At det leverede, er korrekt mærket iht. ENEC.
- At det leverede, ikke har synlige defekter.
- At det leverede, ikke har funktionsmæssige defekter.
- At det leverede, og monterede, ikke er tilsmudset.
- At det monterede, er opmærket korrekt.
- At det leverede, antal svarer til den bestilte mængde.

3.9.6 Udførelseskontrol

Entreprenøren er pligtig til at kontrollere eget og eventuelle underleverandørers arbejde, såvel tidsmæssigt som teknisk i alle detaljer.

Under installationsarbejdet skal de prøver, der er beskrevet andet sted i denne beskrivelse samt de kontroller, der i øvrigt er normal god praksis, anføres i kontrolplanen og gennemføres.

Placering og montering af installationen kontrolleres via løbende tilsyn og inspektion.

3.9.6.1 Harmoniske strømme

Der henvises til BI-1511 punkt 3.9.6 Ad ny stk. 5.

Såfremt målinger viser, at det er nødvendigt at levere og installere et elfilter til at fjerne de harmoniske strømme, skal el-entreprenøren projektere, levere samt installere et elfilter inkl. tilhørende kabling.

3.9.6.2 SCR-værdier

SCR-værdier i tilslutningspunkter og som skal indgå i beregningerne af hoved- og stikledninger. Data for beregning af SCR-værdier skal indhentes hos el-forsynings-selskabet.

3.9.6.3 THD-værdier

Grænseværdierne for THDi og THDu skal overholdes jf. GreenPower Danmarks " Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV) " med fokus på tabel 4.5 og 4.6.

Der skal i fronten på alle nye pladejernstavler monteres måle/analyse-instrument der kan vise og logge THDi og THDu. Instrumentet skal kunne lave fuld data-delning til CTS-anlæg.

Der skal i alle nye tavler afsættes disponibel gruppe/kniv forberedt til filter. Gruppens størrelse skal vurderes fra tavle til tavle, men som tommelfingerregel kan regnes med at gruppens sikringsstørrelse er 0,25 x hovedtavlens forsikring.

Ved aflevering skal der fremlægges målerapport for THD ved høj og lav last for alt udstyr som bruger elektronik til regulering.

3.9.7 Slutkontrol

Funktionsafprøvningen skal udføres i henhold til gældende krav om funktionsafprøvning.

Aflevering kan først finde sted når de krævede kontroller, prøver og målinger er gennemført, eventuelle fejl er rettet.

Entreprenøren skal fremskaffe alle nødvendige eller krævede bygningsattester, måleattester m.m. inden afleveringsforretningen.

Kontrollemner skal beskrives i tjekliste, der udarbejdes af entreprenør i overensstemmelse med beskrivelsen.

Dokumentation sker ved udfyldelse af tjekliste eller udfærdigelse af prøve- eller målerapport. Inden aflevering skal entreprenøren have gennemgået og færdigmeldt arbejdet til byggeledelsen.

3.9.7.1 Generelt

3.9.7.2 Samordnede slutkontrol for flere arbejder



Bygherrestandard for solcelleanlæg

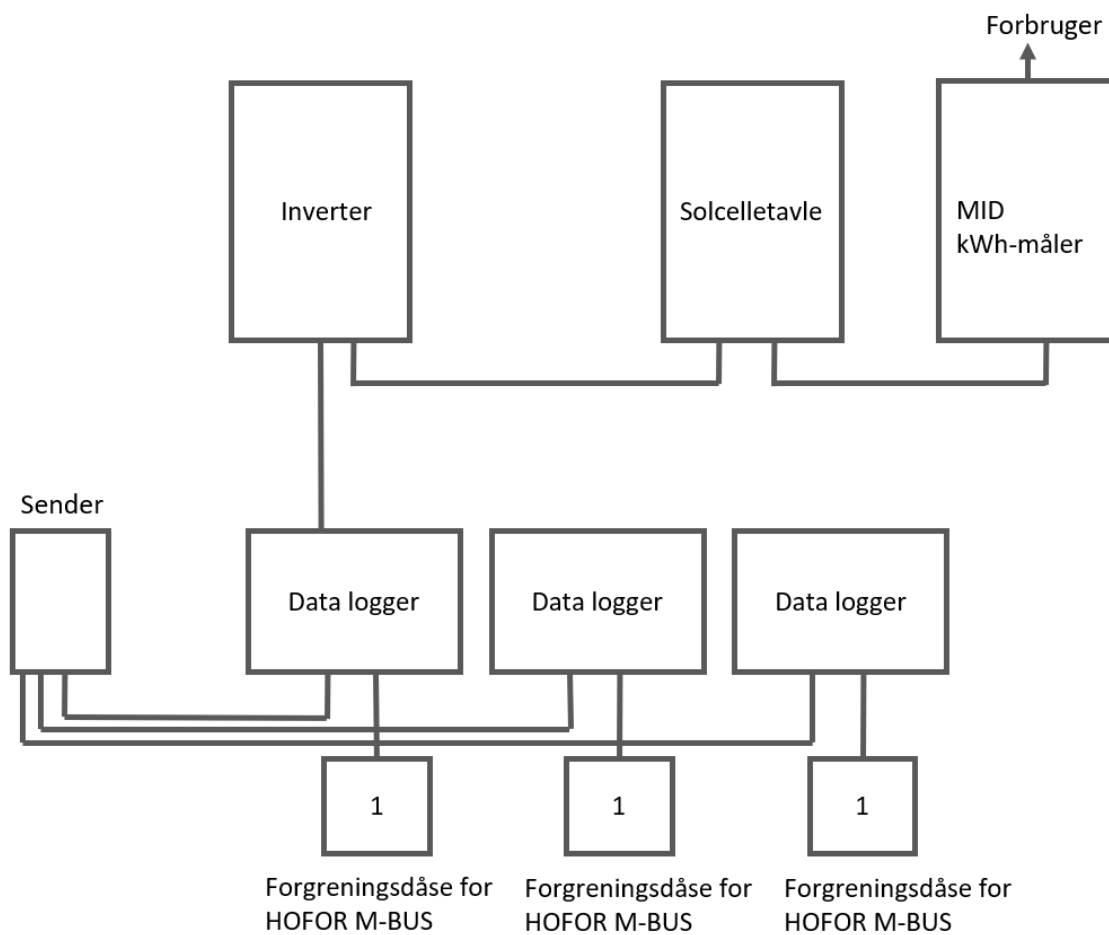
Dokument nr.: SOL-1526

Dokument emne:

Bilag 3: Princip opbygning af kommunikation for datalogger

Indholdsfortegnelse..... 2
Kommunikation for datalogger 3

Kommunikation for datalogger





Bygherrestandard for solcelleanlæg

Dokument nr.: SOL-1526

Dokument emne:

Molio bygningsdelsbeskrivelse (BYB), solcelleanlæg

KEJD, bygningsbeskrivelse, Solcelleanlæg

Dokument nr.: (Se forsiden)

Dokument emne: (Se forsiden)

Løsningsniveau:

Udført dato: 2021-01-13

Udført af: WSP, Niels Albjerg

WSP proj. nr.: 18000238

KS: WSP, BOLS

Versionsdato: 2025-01-06

Versionsbetegnelse: 7

Versionsudførende: WSP, HHWL, BOLS

Versions-KS: KEJD, JONIEL

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.

Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEJD standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse.

Blå tekster kan kun udgå efter aftale med KEJD i det enkelte projekt, og udgåede tekster skal **overstreges**

Røde tekster er KEJD standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

Sorte **<x>** udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEJD standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreget**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEJD standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreget** er tekster der udgår.

Indholdsfortegnelse	1
4 Bygningsdelsbeskrivelser	2
Bygningsdels-ID, titel på bygningsdelsbeskrivelse.....	2
4.1 Orientering	2
4.2 Omfang.....	2
4.3 Lokalisering	3
4.4 Tegningshenviisning	3
4.5 Koordinering	3
4.6 Tilstødende bygningsdele	3
4.7 Projektering.....	3
4.8 Undersøgelser.....	5
4.9 Materialer og produkter.....	6
4.10 Udførelse	6
4.11 Mål og tolerancer	7
4.12 Prøver.....	7
4.13 Arbejds miljø	7
4.14 Kontrol	7
4.15 D&V-dokumentation	7
4.16 Planlægning.....	7

4 Bygningsdelsbeskrivelser

Bygningsdels-ID, titel på bygningsdelsbeskrivelse

<Skal slettes – For at indsætte bygningsdelsbeskrivelser tilføjes der nye sideskift og bygningsdelsbeskrivelser kopieres hertil.>.

<Skal slettes - Hvis udbudskontrolplan ønskes indsat i Arbejdsbeskrivelsen, kan der efter bygningsdelsbeskrivelser indsættes et sektionsskift og layout ændres på den sidste side til vandret format.>

På PC: Layout/Skift/Sektionsskift og Layout/Retning/Liggende.

På MAC: Indsæt/Sideskift/Sektionsskift og Filer/Sideopsætning/Vandret.

Når siden er vandret, skal der vælges en venstremargen på 5 cm før Udbudskontrolplanen indsættes.

På PC: Layout/Margener/Brugerdefinerede margener/Venstre 5 cm.

På MAC: Layout/Margener/Brugerdefinerede margener/Venstre 5 cm>.

4.1 Orientering

Solcelleanlæg udbydes som funktionsudbud.

4.2 Omfang

Arbejdet omfatter følgende:

- Solcelleanlæg med en årlig produktion på **XX kWh** eller i henhold til energirammeberegning.
- Indsendelse af ansøgninger til Energistyrelsen skal ske inden afgivelse af ordre
- Ansøgning om afgørelse af nettoafregning senest 30 dage efter etablering af måling af strøm til eller fra elforsyningsnettet.
- Entreprenøren skal dimensionere, herunder udføre kortslutnings- og spændingsfaldsberegninger for nye/supplerende stikledninger, herunder nye hovedledninger, således at kravene til maks. spændingsfald overholdes.
- Indarbejde krævede tiltag fra SOL-2211 Forundersøgelser solcelleanlæg.
- Levering og montering af fuglepigge i rustfrit stål på solcellepaneler.
- Fastgørelsessystem til solcellepaneler.
- Invertere til solcelleanlæg.
- Solcelletavle.
- Bi-måler til solcelleanlæg.
- Måling af evt. harmoniske strømme.
- Stativ for ophængning af solcelletavle og invertere.
- Brandmandsswitche for afbrydelse af DC-forsyning.
- Eget forbrug-dynamisk styring.
- Servicegang på tag.
- Fastgørelse på tag.
- Endelig færdigtilmelding.

Følgende leveres ikke, men monteres under arbejdet

- <X>.

Følgende leveres, men monteres under andet arbejde

- <X>.

Se desuden grænsefladeskemaer i beskrivelsesværktøjet "Bygningsinstallationer".

Følgende leveres og monteres under andet arbejde

- <x>.

Se desuden grænsefladeskemaer i beskrivelsesværktøjet "Bygningsinstallationer".

4.3 Lokalisering

- <x>.

4.4 Tegningshenviisning

Der henvises generelt til arkitekt- og ingeniørtegninger i henhold til gældende tegningsliste.

- | | |
|------------------------|-----|
| Hovedtegninger: | <x> |
| Oversigtstegninger: | <x> |
| Bygningsdelstegninger: | <x> |
| Detailtegninger: | <x> |

4.5 Koordinering

- <x>

4.6 Tilstødende bygningsdele

- Tagkonstruktion og tagdækning.
- Taggennemføring.

Forudgående bygningsdele/arbejder

- Tagkonstruktion.
- Tagdækning.
- Evt. skjulte rør i tag.
- Placering af tagbrønde.
- Andre tekniske anlæg.

- <x>.

Efterfølgende bygningsdele/arbejder

- <x>

4.7 Projektering

Der skal medregnes projektering af solcelleanlægget

Følgende supplerende krav skal overholdes ved etablering af solcelleanlæggende:

- Solcelleanlægget skal overholde krav vedr. harmoniske strømme.
- Undersøgelse af eksisterende hovedfordeling aht. tilslutning af solcelleanlæg til forsyningsnettet.
- Etablering af fuglepigge i rustfrit stål på solcellepanelerne iht.fabrikantens anvisninger samt det pågældende områdes naturlige forekomst af fuglearter.
- <x>

Solcelleentreprenøren skal udføre detailtegninger i målestoksforhold for eksakt placering af anlæggene.

Endelig placering af solcelleanlæggene på tag inkl. tilgængelig adgangs- og servicevej fastlægges, når entreprenørtegninger forelægges.

Der må maks. være 5 % spændingsfald i kablingen fra solcellepanelerne og frem til inverteren.

Inverterne skal forefindes på Green Power Danmarks positivliste og være et godkendt samt anerkendt fabrikat.

Leverede solcelletavler skal leveres med type 2 transientbeskyttelse.

På tag med tagpapbelægning, skal tagets restlevetid vurderes inden opsætning af solcellepaneler og der skal være udført forundersøgelser af tagets bæreevne mv. iht. SOL-2211.

Hvis det konstateres, at restlevetiden på taget er 5-10 år, skal der etableres ny tagbelægning hvor solcellepanelerne skal installeres. Der skal etableres ny tagbelægning i en randzone på 3 meter rundt hele anlægget inkl. eventuel brystning.

[Træfakta er gengivet uændret fra Træfakta 11, Montering af solceller. Vejledningen er udarbejdet af Træfakta fra Tekniklogisk Institut](#)

Spærtyper og bæreevne.

Tabel angiver andel af tagfladens højde i %, der må være dækket af solpaneler, når de er placeret midt på tagfladen eller højere.

Tagvinkel

<i>Gitterspær</i>	<i>Opførelsesår</i>	<i>1930-2002</i>	<i>2003-2006</i>	<i>2007-</i>
<i>15°</i>		<i>100 %</i>	<i>22 %</i>	<i>0 %</i>
<i>20°</i>		<i>100 %</i>	<i>66 %</i>	<i>0 %</i>
<i>25° – 40°</i>		<i>100 %</i>	<i>100 %</i>	<i>0 %</i>
<i>Hanebånds-spær</i>		<i>40 %</i>	<i>40 %</i>	<i>0 %</i>

Da spær leveres med dimensionsspring, kan nye spær i en del tilfælde godt bære solpaneler alligevel – der skal dog i alle tilfælde regnes efter.

Placering af solcellepaneler på tag.

Andelen af tagfladens højde, der er dækket af solpaneler skal beregnes som x/a x 100 % placeret midt på tagfladen eller højere.

For bygninger opført før 2007 kan der altid placeres en række solpaneler ved kip.

Principper for fastgørelse af bærekonsoller for solcellepaneler:

[Fladt tag](#)

Tagkonstruktionen skal kontrolleres, at den kan bære belastningen fra et solcelleanlæg.

Tagbelægningen skal efterses for skader eller slid, af en fagspecialist. Er restlevetiden længere end solcelleanlæggets normerede levetid, skal taget ikke renoveres ellers skiftes inden opsætning af solcelleanlægget.

På grønne tage, skal den grønne vegetation fjernes før opsætning, da dette ikke kan fungere sammen.

Vægten af solcelleanlæg kan variere, taget skal dog eftervises for den ekstra last af fagspecialist, i enkelte tilfælde kan det være nødvendigt at forstærke tagkonstruktionen.

Solcelleanlægget kan placeres og fastgøres på flere måder på tagkonstruktionen, men anlægget bør af hensyn til vindbelastningen normalt placeres uden for tagets

rand- og hjørnezoner for at undgå de største belastninger, dette indebære følgende områder:

- *De yderste 3 m langs alle frie facader, da dette område både er rand- og hjørnezoner, har det også en sikkerhedsmæssig betydning, hvor de to yderste meter ikke må tilgås uden sikkerhedslinje, hvor der så er en meter tilbage til serviceareal.*
- *Områder omkring ovenlys, skal holdes frie med 1 meter. Ved ovenlys som kan åbnes 180 grader, skal åbningsområdet ydermere friholdes + 1 meter.*
- *Udluftningsrør og ventilationsapparater skal holdes fri, med en meters afstand.*
- *Skotrender – her skal friholdes 1 meter fri på begge sider af skotrenden, så der er en mulighed for at komme frem til alle nedløb, derudover skal skotrender og tagnedløb være tilgængelige, så det er muligt at drifte og vedligeholde, f.eks. feje og rengøre.*
- *Det anbefales at placere anlægget i dobbeltrækker, med 1 meter mellem rækkerne.*

Der er forskellige løsninger til montage af solcelleanlæg på flade tage. Der skelnes mellem to forskellige metoder til montage af solpaneler på flade tage med tagpap el.lign.:

Mekanisk fastgørelse og limet fastgørelse. uanset hvilken løsning der vælges, skal den pågældende løsning altid, vælges ved betragtning af tagets eksisterende opbygning. Det vil sige at der skal vælges en løsning der passer til det enkelte tags opbygning.

Se bilag 1 vedr. princip for fastgørelse af solceller.

Spær

Ved spær fastgøres bærekonsol direkte på spær og tilpasses spærrets udformning. Der skal etableres dug for tætning og der tætnes/lukkes efterfølgende omkring bærekonsollen.

Solcelleentreprenøren skal medregne komplet projektering af solcelleanlægget indeholdende:

- Detail-tegninger for bærekonsoller.
- Detail- tegninger af solcellepaneler på tag 1:50.
- Kablingsdiagrammer.

Vindlast for solcellepanel:

Vindlast for solcellepanel skal dimensioneres for følgende laster:

Karakteristisk hastighedstryk = **XX** kN/m².

C-faktor = jf. DS/EN 1991-1-4.

Brandmandsswitch:

Der skal projekteres en brandmandsswitch løsning med nødstop. Ved aktivering af nødstopet skal solcellepanelernes DC-forsyning afbrydes. Nødstopet placeres iht. aftale med Beredskabet.

4.8

Undersøgelser

Der skal, til Energistyrelsen, indsendes ansøgning om tilsagn om nettoafregning for elproduktionsanlæg inden ordreafgivelse af anlæg, dispensation for selskabsmæs-

sig udskillelse i forbindelse med opførelse af solcelleanlæg, herunder eventuel outsourcing af solcelleanlægget til en privat aktør, samt ansøgning om afgørelse om nettoafregning for elproduktionsanlæg.

Screeninger med registrering af de faktiske forsyningsforhold, herunder belastningsudvidelse med en vurdering af hvilke tiltag der evt. vil være nødvendige, for at kunne tilslutte solcelleanlægget. Screeningerne skal danne grundlag for Entreprenørens egen projektering med forslag til ny hovedfordeling.

4.9 Materialer og produkter

Generelt henvises der til punkt 3.5, Materialer og produkter og derudover gælder følgende:

- Stativer for solcellepaneler skal udføres i aluminium.
- Solcellepanelerne skal være monokrystallinske.
- Solcellepanelerne skal være med hærdet glas
- Solcellepaneler skal være ENEC godkendt.
- Anlæggenes samlede virkningsgrad skal være min. 95% inkl. inverter.
- Solcelleanlæggene skal være TÜV certificeret.
- Installationer og anvendte komponenter skal være resistente for UV stråling.
- Stativ for ophængning af solcelletavle og invertere udføres i aluminium.
- Samlebokse skal være stænkættet min. IP 44.
- Inverter skal leveres med støjfilter til fjernelse af overharmoniske strømme. Mikroinverterer accepteres ikke.
- Bi-måler skal være MID godkendt.
- Bi-måler skal kunne være kommunikere på Mod-bus (trådløs og kabelforbundet).

4.10 Udførelse

Generelt henvises der til punkt 3.6, Udførelse.

Derudover gælder følgende:

- Montage udføres iht. producentens anvisninger og vejledninger.
- Der henvises til Bilag 1 vedr. princip for fastgørelse og placering af solcellepaneler på tag.
- Solcellepaneler skal monteres under hensyntagen til tagbrønde, således at solcellepaneler ikke spærrer for serviceadgang til tagbrønde.
- Stativer for solcellepaneler skal på bygninger over 8 etager fastgøres til bygnings bærende elementer f.eks. tagdæk og der skal anvendes tagfabrikantens standard tætninger ved gennemføring af tagbelægning.
- Stativer for solcellepaneler skal placeres så der er serviceareal rundt om panelerne. Serviceareal må ikke være smallere end 50 cm i bredden.
- Invertere og eventuelle solcelletavler skal placeres under tag i f.eks. depot, teknikum mv. under hensyntagen til inverteres varmeudvikling og andre varmekilder i teknikrummet.
- Hvor der udføres sammenkobling af solcellemoduler, skal disse sammenkoblinger ske i samlebokse forsynet med klemmer så hver leder har sin egen klemme. Alle klemmer skal opmærkes med kredsnummer og polaritet (+/-).
- Sammenkobling af de enkelte solcellelementer skal ske med presmuffer og krympeflex, (samlinger skal have isolation svarende til dobbeltisolation).

- Inverter skal tilkobles KIT tekniske netværk, være registreret og sikkerheds-godkendt hos KIT.
- Der skal anvendes tyverisikret bolte ved let tilgængelige monteret solcelleanlæg.
- Der henvises til Bilag 2 vedr. principopbygning for solcelleanlæg.
- Seriel måler skal indbygges i egnet kapslingkasse med klar låge og monteres ved siden af den enkelte inverter.
- Sikkerhedsafbryder for den enkelte inverter skal monteres lige under inverteren.
- Der skal desuden udføres installation for opsamling af alarmer ved anvendelse af Data logger og MID godkendt måler. Udstyr installeres i en tavle i polykarbonat udførelse eller lignende. Tavlerne placeres i forbindelse med inverter og solcelletavlen, der henvises til bilag 3.
- <x>.

4.11 Mål og tolerancer

<x>.

4.12 Prøver

Se punkt 2.10 i SOL-1511 Arbejdsbeskrivelse (ARB).

4.13 Arbejdsmiljø

Se punkt 3.8 i BI-1511 Bygningsinstallationer (ARB).

4.14 Kontrol

Afprøvning og test iht. DS/IEC TS 61724-3 del 2 og del 3, se udbudskontrolplan.

Vedrørende kontrol og måling af harmoniske strømme henvises der til BI-1511 punkt 2.15.4, 3.5.1.1.9 og 3.6.9 Ad ny stk. 5.

4.15 D&V-dokumentation

Dokumentation iht. DS/IEC TS 61724-3 del 2 og del 3.

Se punkt 2.7.5 i SOL-1511 Arbejdsbeskrivelse (ARB).

Drifts og vedligeholdelsesvejledninger.

Driftsinstruktioner.

Brugervejledninger.

4.16 Planlægning



Bygherrestandard for solcelleanlæg

Dokument nr.: SOL-1526_1

Dokument emne:

Bilag 1: Princip for fastgørelse og placering af solcellepaneler på tag

<Entreprise>

Bilag 1 – Solcelleanlæg

Indholdsfortegnelse

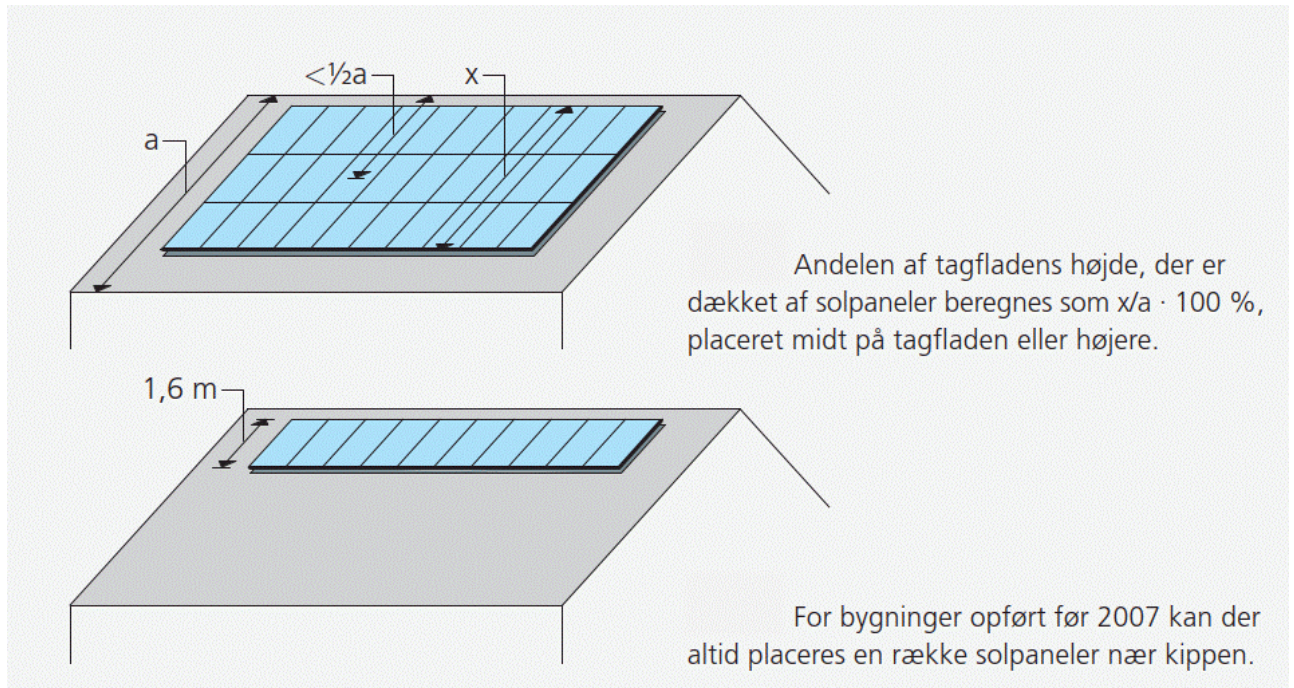
Dato: 01.02.2023

Rev.dato :

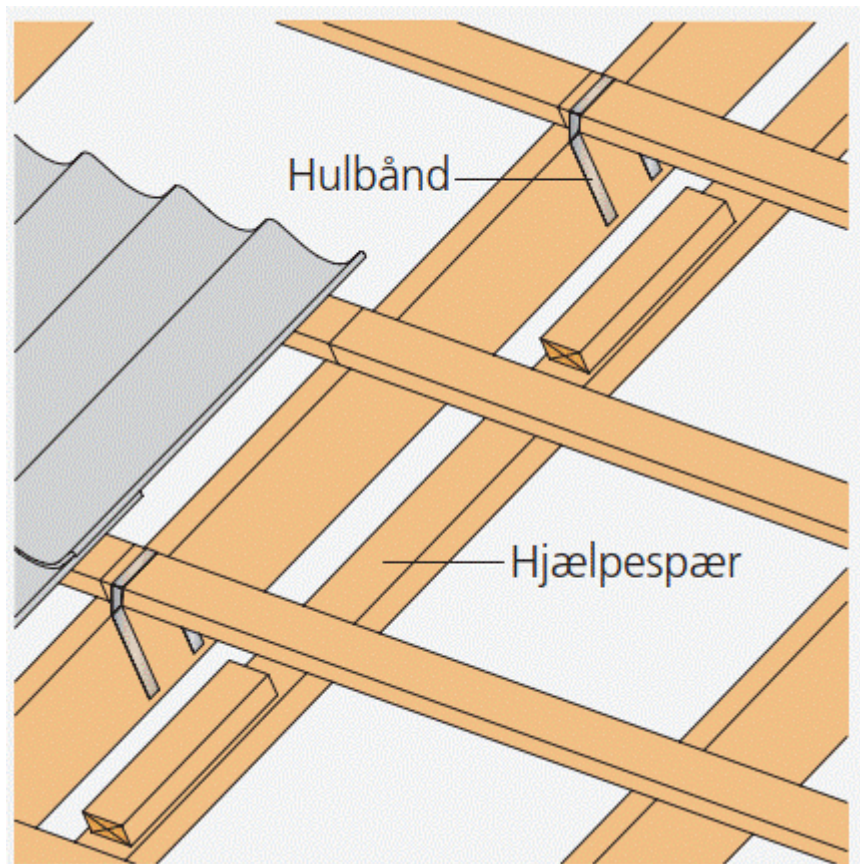
Side : 2/5

Indholdsfortegnelse	2
Side 3 Princip for placering af solcellepaneler	3
Side 4 Princip for supplerende forstærkninger i tagkonstruktion	4
Side 5 Princip for montering på tagkonstruktion	5

Side 3 Princip for placering af solcellepaneler



Side 4 **Princip for supplerende forstærkninger i tagkonstruktion**



Forstærkningerne kan enten udføres med hjælpepær eller med hulbånd

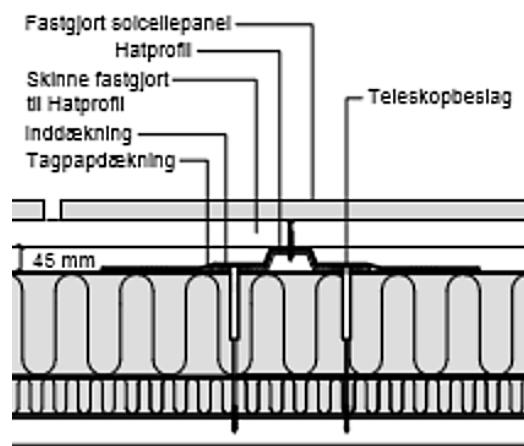
Side 5 Princip for montering på tagkonstruktion

Der findes flere forskellige løsningsforslag til montage af solcelleanlæg på flade tage.

Mekanisk fastgørelse og limet fastgørelse, uanset hvilken løsning der vælges, skal den pågældende løsning altid, vælges ved betragtning af tagets eksisterende opbygning. Det vil sige at der skal vælges en løsning der passer til det enkelte tags opbygning.

Mekanisk fastgørelse

Mekanisk fastgørelse kan udføres med vandretskinnesystem eller stativ, ved placering på stativ med en hældning på 10°, betragtes anlægget som selvrensende. Ved valg af mekanisk fastgørelsesbeslag skal der tages hensyn til råd, korrosion og andre nedbrydningsmekanismer i forbindelse med valg af beslag til fastgørelse. Fastgørelsesbeslag for solcelleanlæg skal være forsynet med tagpap, der er svejset på fra fabrikken, og de skal inddækkes i tagpapdækningen, så der opnås en 2-lags løsning + tagpap fra fabrikken på beslaget. Underlaget skal være dimensioneret til denne fastgørelse. Eksempel på mekanisk fastgørelse ses af figur 1

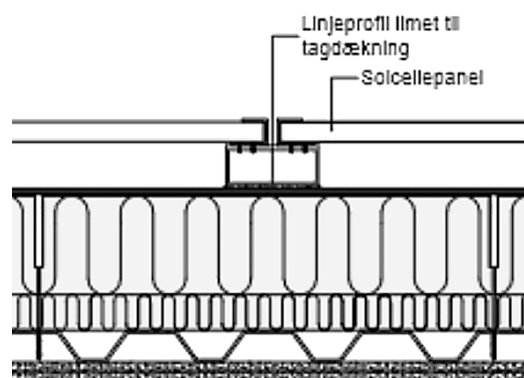


Figur 1 - Eksempel på mekanisk fastgørelse

Limet fastgørelse

Limet solcellepaneler, fastgøres mod tagpapoverfladen, hvor skinnerne fastgøres med lim. Der kan enkelte steder være behov for supplerende mekanisk fastgørelse. Fastgørelse ved limning kan normalt kun anvendes op til en taghældning på 1:5. Denne løsning er generelt den mest skånsomme metode, da løsningen har en minimal vægt, og taget ikke gennemskydes, eller udsættes for store lokale tryk.

Eksempel på limet fastgørelse ses af figur 2



Figur 2 - Eksempel på limet fastgørelse



Bygherrestandard for solcelleanlæg

Dokument nr.: SOL-1526_2

Dokument emne:

Bilag 2: Principopbygning for solcelleanlæg

<Entreprise>

Dato: 01.02.2023

Bilag 2 – Solcelleanlæg

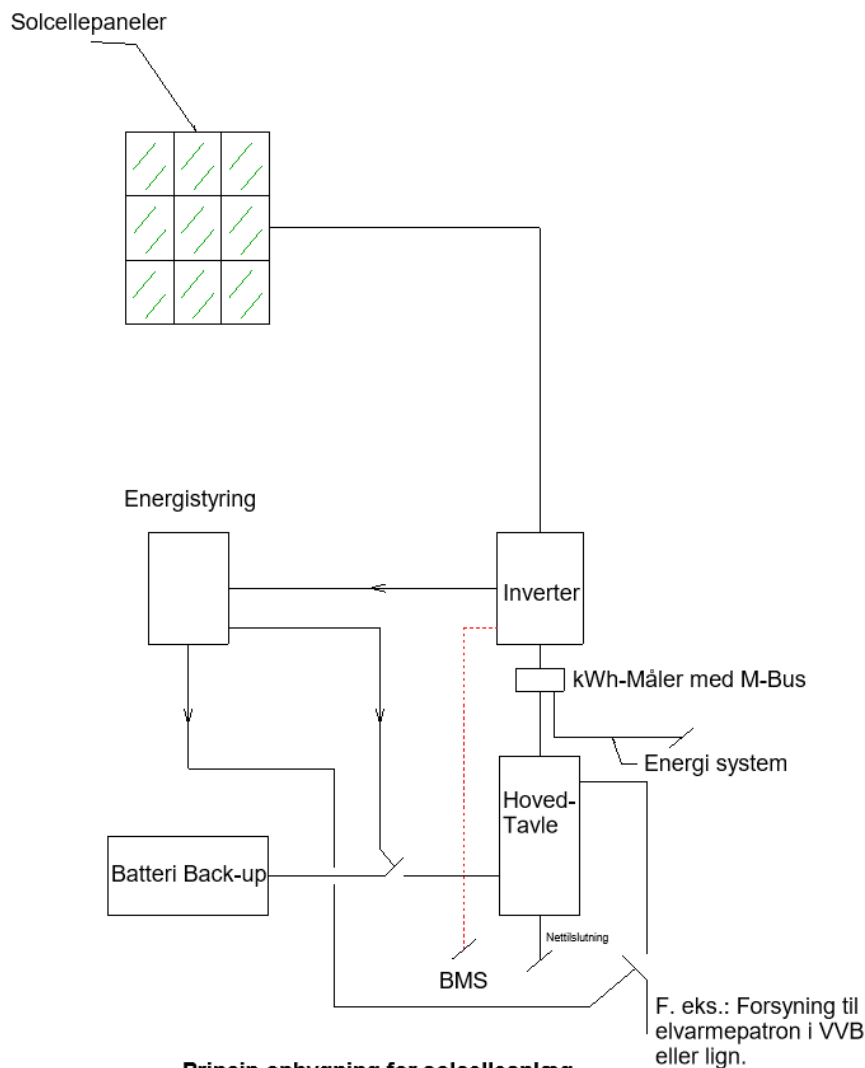
Rev.dato :

Indholdsfortegnelse

Side : 2/3

Indholdsfortegnelse	2
Side 3 Principopbygning for solcelleanlæg	3

Side 3 Principopbygning for solcelleanlæg



Princip opbygning for solcelleanlæg.

Den viste fortrådning mellem komponenter skal leveres og installeres af entreprenør for solcelleanlægget. Overvågning (stiplet) for BMS udføres under anden entreprise.



Bygherrestandard for Solcelleanlæg

Dokument nr.: SOL-1541

Dokument emne: KEID tilpasset – Molio udbudskontrolplaner

Økonomiforvaltningen | Københavns Ejendomme



KEID, bygherrestandard, bygningsinstallationer, udbudskontrolplan

Dokument nr.: (Se forsiden)

Dokument emne: (Se forsiden)

Udført dato: 2021-01-13

Udført af: WSP, Niels Albjerg

WSP proj. nr.: 18000238

KS: KEID, Jørgen Nielsen

Versionsdato: 2025-01-06

Versionsbetegnelse: 5

Versionsudførende: WSP, Bo Olsen

Versions-KS: KEID, JONIEL

Noter:

Læsevejledning til projekterende rådgivere

Alle tekster i dokumentet med grøn tekst er hjælpetekster til den projekterende rådgiver.

Grønne tekster skal slettes, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse bliver udgivet.

For at sikre sporbarhed, må ingen øvrige tekster slettes, dette gælder **blå**, **røde** og **sorte** tekster.

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster skal altid beholdes i den projektspecifikke beskrivelse, med mindre andet er specifikt aftalt med KEID.

Blå tekster, der udgår, **overstreges**

Røde tekster er KEID standardtilføjelser, som den projekterende rådgiver skal tage stilling til i hvert projekt, inden den projektspecifikke arbejdsbeskrivelse udgives.

Røde tekster, der udgår, **overstreges**

Øvrige projektspecifikke tilføjelser eller ændringer udført af den projekterende rådgiver tilføjes med **rød** tekst.

<x> udfyldes/slettes af den projekterende rådgiver i h.t. Molios gældende regler for beskrivelsesværktøjer.

Læsevejledning til entreprenør

Blå tekster er KEID standardtilføjelser (baseret på erfaringer) i forhold til Molios kildetekster.

Blå tekster, der er **overstreges**, er tekster der udgår.

Røde tekster er KEID standardtilføjelser i forhold til Molios kildetekster.

Røde tekster der er **overstreges** er tekster der udgår.

Sorte tekster der er **overstreges** er tekster der udgår.

Entreprise: <x>
 Arbejdsbeskrivelse – Solcelleanlæg
 Udbudskontrolplan

Dato: 13.01.2021
 Rev.dato: 2025-01-06
 Side: : 3/5

Molio dokument id: 5.450

Molio revision: 6.00

Molio revisionsdato: 2021-11-05

Udarbejdet: <x>

Kontrolleret: <x>

Godkendt: <x>

Paradigme for udbudskontrolplan for Solcelleanlæg

Nr.	Emne	Reference	Metode	Omfang	Tidspunkt	Acceptkriterium
1	Projekteringskontrol					
1.1	Projektdokumenter, solcelleprojekt, tidsplaner mv.	ARB 3.9.2 BYB 4.7	Kontrol af dokumentation	100 %	Før bestilling af solceller og invertere	Eventuelle beskrivelser og tegninger/skitser er kontrollerede og fremsendt til bygherrens tilsyn til godkendelse
1.2	Projektforudsætninger, dokumentation for forundersøgelse af tage SOL-2211, afklaring af systemopbygningen for solcelleanlægget, driftsforudsætningerne for solcelleanlægget	ARB 2.3 BYB 4.7 og ARB 4.10	Kontrol af dokumentation	100 %	Før bestilling af solceller og invertere	Specifikationer og udfaldskrav er overholdt
2	Kontrol af undersøgelser					
2.1	Indsendt ansøgning om tilsagn om nettoafregning, Indsendt dispensation for selskabsmæssig udskillelse samt indsendt ansøgning om afgørelse om nettoafregning	ARB 3.9.3 BYB 4.8	Visuel kontrol, kopi til tilsynet	100 %	Afslutning på undersøgelser	Kvittering for modtagelse fra Energistyrelsen
2.2	Kontrol af bærende konstruktioner samt tagflader	ARB 3.9.3 BYB 4.8	Visuel kontrol, kopi til tilsynet	100 %	Afslutning på undersøgelser	Kvittering for modtagelse fra Energistyrelsen
3	Materiale- og produktkontrol					
3.1	Kontrol af produkter	ARB 3.9.4	Visuel kontrol, gennemgang af specifikationer og stikprøvevis måling	100%	Før og ved levering til byggepladsen	Specifikationer og udfaldskrav er overholdt

4	Modtagekontrol					
4.1	Kontrol af produkter	ARB 3.9.5	Visuel kontrol, gennemgang af specifikationer og stikprøvevis måling	100%	Før og ved levering til byggepladsen	Specifikationer og udfaldskrav er overholdt
5	Udførelseskontrol					
5.1	Kontrol i forhold til producentens anvisninger	ARB 3.9.6	Visuel kontrol og måling	30 %	Løbende	Kontroljournal
5.2	Kontrol i forhold til fastgørelse af bærekonsoller	ARB 3.9.6	Visuel kontrol og måling	30 %	Løbende	Kontroljournal
5.3	Kontrol af vandtæt fastgørelse på tagflade	ARB 3.9.6	Prøve med vandpåvirkning	100 %	Inden aflevering	Kontroljournal
5.4	Kontrol af samlinger	ARB 3.9.6	Visuel kontrol og vandpåvirkning	30 %	Løbende	Kontroljournal
5.5	Kontrol af jording	ARB 3.9.6	Visuel kontrol	30 %	Løbende	Kontroljournal/målerapport
5.6	Kontrol af korrekt opmærkning	ARB 3.9.6	Visuel kontrol	30 %	Løbende	Kontroljournal
5.5	Rørgennemføringer	ARB 3.9.6.1	Visuel kontrol	50%	Løbende	ARB 3.6.3.
5.7	Kontrol af solcelletavle	ARB 3.9.6	Visuel kontrol	100 %	Inden aflevering	Korrekt valgt sikringsmateriel og materiel til beskyttelse mod fejlstrøm
5.8	Test og kontrol af solcelleanlægget i sin helhed	ARB 3.9.6	Visuel kontrol og måling	100 %	Før aflevering	Kontroljournal
5.9	Myndigheder; Anmeldelse og godkendelser	ARB 3.9.6	Visuel kontrol og måling	100 %	Før aflevering	Afgørelse om nettoafregning Dispensation om selskabsmæssig udskillelse
5.10	Dokumentation af måling af eventuelle harmoniske strømme	BI-1511: ARB 3.9.6	Måling	100%	Før aflevering	BI-1511: ARB 3.5.1.1.9
5.11	Dokumentation af SCR-værdier	ARB 3.9.6.2	Måling fra forsyningselskab	100 %	Før aflevering	ARB 3.9.6.2
5.12	Dokumentation af THD-værdier	ARB 3.9.6.3	Kontrol af specifikationer	100 %	Før aflevering	ARB 3.9.6.3
6	Slutkontrol					
6.1	Funktionsafprøvning af solcelleanlægget	BR18 vejledning om funktionsafprøvning	Måling	100%	Før aflevering	Funktionsafprøvningsens resultat kan accepteres, hvis det konstateres at resultatet af målingerne

		6.2 Solceller og specielt DS/IEC TS 61724-3.				viser, at det er sandsynliggjort, at anlægget er korrekt installeret og at forudsætningerne i energibehovsberegningen er overholdt.
6.2	As build-tegninger	ARB 2.3	Udarbejdelse af tegninger	100%	Før aflevering	Korrekte as-built tegninger
6.3	KS-mappe	ARB 3.9.1	Udarbejdelse af mappe	100%	Før aflevering	Udfyldt KS mappe
6.4	DV-mappe	ARB 2.7.5	Udarbejdelse af mappe	100%	Før aflevering	D&V mappe indeholder den i pkt. ARB 2.7.5 nævnte dokumentation
6.5	Garantierklæring	ARB 2.7.3	Udarbejdelse af garantierklæring	100%	Før første opstartsmøde	Garantierklæring som angivet i ARB 2.7.3



Bygherrestandard for solcelleanlæg

Dokument nr.: SOL-2211

Dokument emne:

Kontrolskema vedr. forundersøgelser for solcelleanlæg



Teknisk notat

Projekt navn: KEJD, bygherrestandard, solcelleanlæg

Dokument nr.: (se forside)

Dokument emne: (se forside)

Kunde: Københavns Kommune, KEJD

WSP projektnr.: 18000238

Udarbejdet af: WSP, ERAN

Første udgivelsesdato: 2024-06-26

Kvalitetssikret af: KEJD, JONIEL

Godkendt af: KEJD, JONIEL

Versionsnr.: 2

Versionsdato: 2025-01-06

Versionsudførende: WSP, ERAN

Versions KS: KEJD, JONIEL

1 NOTAT INDHOLD

Dette dokument indeholder kontrolskema for forundersøgelser, der skal udfyldes af bygherres projektleder, eventuelt i samarbejde med en teknisk rådgiver, forud for beslutning om etablering af solcelleanlæg.



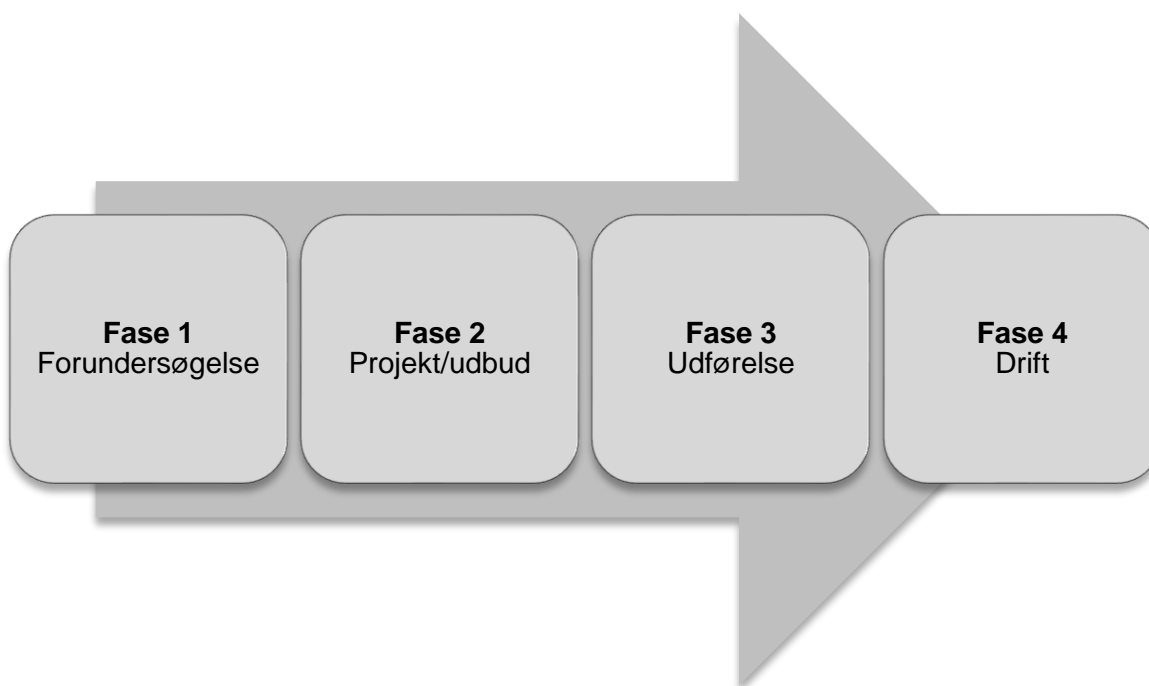
2 INDHOLD

1	NOTAT INDHOLD	2
2	INDHOLD	3
3	VEJLEDNING.....	4
4	PROCESSKEMA FOR GENNEMFØRELSE AF SOLCELLEPROJEKT:	4
4.1.1	Fase 1, Forundersøgelse	4
4.1.2	Fase 2, Projekt/udbud	4
4.1.3	Fase 3, Udførelse	4
4.1.4	Fase 4, Drift	4
5	KONTROLSKEMA FOR SOLCELLEBESLUTNING	5
6	HENVISNINGER:	6

3 VEJLEDNING

Nærværende notatet indeholder KEJD's krav til forundersøgelser, der skal udføres før der planlægges og igangsættes etablering af solcelleanlæg.

4 PROCESSKEMA FOR GENNEMFØRELSE AF SOLCELLEPROJEKT:



Processkemaet viser den samlede proces for planlægning og etablering af solcelleanlæg i KEJD. Hovedpunkter for indhold, under de enkelte faser, er nærmere beskrevet i nedenstående punkter.

4.1.1 Fase 1, Forundersøgelse

Forundersøgelse gennemføres iht. afsnit 5 "Kontrolskema for solcellebeslutning" i nærværende dokument. Denne tidlige screening skal sikre, at der kun igangsættes etablering af solcelleanlæg, hvor dette er lovgivningsmæssigt, konstruktivt og teknisk muligt.

4.1.2 Fase 2, Projekt/udbud

Fase 2 omkring Projekt/udbud skal sikre, at der udarbejdes et detaljeret projekt med basis i KEJD Teknisk Bygherrestandard (TBS) for solcelleanlæg, lovgivningskrav m.v. Endeligt skal det sikres, at der kontraheres iht. udbudsreglerne i Københavns Kommune.

4.1.3 Fase 3, Udførelse

I denne fase skal det sikres, at der sker opfølgning på kvalitetssikringsaktiviteter og dokumentation. Herunder indgår statiske beregninger for tagkonstruktioner, gennemføringer i tag, service adgang og sikkerhed samt test og funktionsafprøvning m.v.

4.1.4 Fase 4, Drift

Ved overgang til drift skal det sikres, at målere er korrekt opsat og implementeret i aftalt energiregistreringssystem - ligesom serviceaftaler, adgang til solcelleanlæg, invertere og hovedtavle for inspektion og service m.v. skal være fastlagt med brugere af bygning.



5 KONTROLSKEMA FOR SOLCELLEBESLUTNING

ByK / KEJD projektnr.:		Udfyldes af projektansvarlig				
ByK / KEJD projektnavn:						
Forundersøgelser:		Ja / Undersøgt OK	Nej / Undersøgt – Ej OK	Kræver dispensation	Supplerende undersøgelse nødvendig	Ikke relevant
Administrative forhold:						
1.	Bygningsejerskab afklaret?					
2.	Københavns Kommune ejer af solcelleanlæg?					
3.	Privat ejer af solcelleanlæg?					
4.	Ansøgning om nettoafregning sendt til Energistyrelsen forud for igangsætning af projekt?					
5.	Anlæg omfattet af Københavns Kommunes solcelleselskab?					
6.	Dispensation vedr. krav til selvskabsdannelse for kommuner afklaret?					
Lokale forhold grund/bygning:						
7.	Lokal- eller byplansforhold, servitutter eller lignende ift. placering af solceller på bygning?					
8.	Lokalplansforhold ift. placering af solceller på terræn?					
9.	Lokalplansforhold ift. skyggegener fra fremtidige bygninger i området – vurderet ud fra højdegrænser m.v.?					
10.	Kræves der byggetilladelse?					
11.	Kræves der landzonetilladelse?					
12.	Fredet eller bevaringsværdig bygning med særlige restriktioner?					
13.	Arkitektoniske kvaliteter og værdier der skal vurderes ift. beslutning om etablering af solcelleanlæg? (Farve/udformning af anlæg o.l.)					
14.	Bygningsorientering ift. placering af solceller?					
15.	Skyggeforhold over dagen - bygninger/træer?					



Tag:					
16.	Tagets restlevetid længere end solcelleanlæggets normerede levetid?				
17.	Tagets bæreevne vurderet ift. at kunne modstå de normalt forekommende statiske og dynamiske påvirkninger fra solcelleanlæg?				
18.	Kan eksisterende tagbelægning klare påvirkning fra solcelleanlæg?				
19.	Indeholder eksisterende tagbelægning asbest?				
20.	Er der tagvinduer, skorstene, ventilationshætter, tagbrønde/kasserender der skal tages hensyn til?				
21.	Er der installationer som sirener, mobilmaster o.l. der skal serviceres af eksterne parter?				
22.	Kan der skabes adgang til servicering af solcelleanlæg?				
23.	Kan evt. påkrævet faldsikring etableres?				
Tekniske forhold:					
24.	Indgår solcelleanlægget i byggeriets energiramme?				
25.	Kan invertere placeres i nærheden af solcelleanlæg?				
26.	Har eksisterende hovedtavle disponibel plads for tilslutning af solcelleanlæg?				
27.	Har eksisterende stikledning kapacitet til det påtænkte solcelleanlæg?				
28.	Kontrollere SCR værdi samt THD værdier				

	Teknisk rådgiver	Bygherrens projektleder
	Kontrolskema verifikation	Kontrolskema godkendelse
Firma:		
Init.:		
Dato:		
Rev. dato:		

6 HENVISNINGER:

- DS Vejledning om solcelleanlæg DS-hæfte 39: 2013
- Producentens vejledning vedr. tagbelægning